

Universidad de las Ciencias Informáticas



Facultad 8

TRABAJO DE DIPLOMA

*Estrategia de Gestión de Recursos Humanos para el  
proyecto del Cuerpo de Investigaciones Científicas,  
Penales y Criminalísticas.*

**AUTORA:** Gleisy Nordet Wilson

**TUTORES:** Ing. María de los Ángeles Rubalcaba Betancourt

Ing. Liana Toledo Bueno

*Ciudad de La Habana, junio 2010  
"Año 52 de la Revolución"*

*A Yolanda Wilson González:*

*Mi madre y más gran tesoro.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi madre, por ser la principal promotora de este sueño, la mujer más fuerte que conozco, por tu amor y tu cariño. Sé de todos tus esfuerzos y por eso me siento orgullosa de ti, no necesitas un título universitario ni nada por el estilo para ser mi más gran orgullo, yo te quiero tal y como eres. Si alguna vez no te he dicho cuanto te amo, cuanto te quiero y cuanto te necesito en esta vida, quiero que lo sepas en este momento, y este es mi regalo para ti. Todo lo que he sido y en lo que hoy me convierto te lo debo a ti. Te quiero con la vida.*

*A mi padre, Edgardo Fajardo Rodríguez, no necesito sus apellidos porque tengo su amor, que me es suficiente. Gracias por estar siempre para mí, sin importar ninguna circunstancia, gracias por acogerme en tus brazos y hacerme sentir como tu hija legítima, por tus consejos sobre la vida, los estudios e incluso los hombres. Has sido mi guía, mi consejero, mi sitio de refugio, en fin mi padre. Sin tu apoyo este trabajo no hubiera salido, aquí está tu mano; espero no haberte defraudado, porque lo he hecho para que te sientas orgullosa de tu única hija.*

*A mi padre, Felipe Nordet Castro, porque si no le hubiera pedido a la “cigüeña” por mí, yo no estaría aquí, y no sería la profesional en la que hoy me convierto. Gracias por educarme y darme lo mejor en mi niñez, y por reaparecer en mi vida brindándome amor y cariño. Quiero que sepas que te quiero con la vida, y sería capaz de hacer cualquier cosa por ti.*

*A mis hermanos Jasiel, Maddiel (Chiqui) y Laura, por sentirse orgullosos de mí y creer en mí como siempre lo han hecho. A los varones por cuidarme tanto, por protegerme y celarme, se siente bien ser la única hembra y la más chiquita, ya no tan chica. A mi niña, que no hemos tenido la oportunidad de crecer juntas, pero si sabiendo cuanto nos queremos, cuanto orgullosa se siente una de la otra, gracias Lauri por preocuparte por mis estudios, sigue radiante como hasta ahora, y verás que todo te saldrá como deseas. Ustedes son mi vida, sé que aunque no estarán conmigo el día más importante de mi vida, pensarán en mí, y pedirán para que todo salga bien, y dirán con orgullo el nombre de su hermana, porque ustedes son los mejores hermanos; los quiero mucho.*

*A mi novio, Ariel Díaz Pantoja (mi Bebe), por hacerme reír en los momentos difíciles, por brindarme su amor y confianza. Gracias mi amor por acompañarme y darme fuerzas en todo este tiempo de tesis, sé cuánto te agobié con mis lágrimas y mi pesimismo, pero nada, ya salió. Eres lo mejor que me ha sucedido en la vida, gracias por levantarme los ánimos con tu amor, por estar cerquita de mí, y hacerme sentir lo más importante para ti.*

*A toda mi familia, la del lejano Oriente y la del Occidente, entre ellos la familia de mi padrastro que siempre me acogió con cariño. Gracias a todos por ayudarme en todo desde que entré a la Universidad, por tratar de darme lo mejor y creer en mí, gracias a todos, mis abuelos, tíos, primos e incluso a mis sobrinitos bellos: Adrián, Lucas, Wilmer y Evelyn. Alguien me dijo una vez “nuestra familia es grande, de grandes problemas pero de magníficas jugadas”, y así ha sido siempre. Y sin que se pongan celosos algunos, agradecerles a unas personitas muy importantes, que han estado antes y después de todo este proceso, a Mara, Yoanlis (Caperuza), Yuliet, Mirka, Edita, Mariolis y Estelvina.*

*A mi mejor amiga, Karen, por brindarme su amistad, demostrarme que los amigos están siempre, en las buenas y malas, y tú siempre has estado, me has secado lágrimas, me has hecho llorar, me has dado cariño y me has enseñado que en la vida todo se puede. Gracias por creer en mí en todos estos años y nunca, nunca defraudarme ni dejarme sola un solo momento.*

*A mis amigos, de la Universidad y de Guantánamo, a todos los que han estudiado conmigo tras estos largos cinco años. Gracias por ser mi familia, por aconsejarme cuando todo parecía ir mal, por ser tan buenos amigos todos. A dos grandes amigas que siempre estarán conmigo, que me han dado tanto cariño, Taimy y Yoanna. A las niñas más cariñosas de la escuela, las del antiguo 8204. A mis amigos del piquete: Yoa, Oliv, Cindy, Suri, Licete, Mai, Lari, Alito y Yuri, gracias por acogerme como una de ustedes, las personas más especiales.*

*A mis tutores, por guiarme en todo el desarrollo de la tesis.*

*Al tribunal y la oponente, por ser justos y ayudarme con cada recomendación hecha.*

*A la Revolución, por darme la oportunidad de estudiar en la mejor Universidad y hoy convertirme en Ingeniera.*

# RESUMEN

El presente trabajo presenta la propuesta de una Estrategia de Gestión de Recursos Humanos para el proyecto del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC), la cual toma como punto de partida las dificultades presentadas en dicho equipo relacionadas con la desmotivación de los integrantes, la inestabilidad de personal en el proyecto y la carencia de competencias requeridas para culminar el producto. La propuesta tiene como objetivo: guiar la organización, dirección y coordinación de los Recursos Humanos del proyecto CICPC aunque podrá ser aplicado en los proyectos de la Universidad que presenten deficiencias similares a dicho equipo.

En este trabajo se describen los procesos de Gestión de Recursos Humanos del proyecto CICPC. Los cuales se encuentran organizados en los cuatro macro procesos fundamentales que propone la Guía de Fundamentos para la Administración de Proyectos (PMBOK): Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto. Dentro de estos macro procesos se definieron nuevos procesos enfocados a garantizar una eficiente Gestión de Recursos Humanos en el proyecto CICPC.

El trabajo fue evaluado satisfactoriamente por el criterio de especialistas, validando la Estrategia que contribuirá al mejoramiento de las condiciones de trabajo de los integrantes del proyecto y su rendimiento al estar mejor capacitados y más integrados al proceso de desarrollo de software. Fomentado de esta manera el trabajo tanto en equipo como individual y contribuyendo así al desarrollo de proyectos de software con más calidad.

# Índice

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	5
1.1 INTRODUCCIÓN .....	5
1.2 Gestión de Proyectos Informáticos .....	5
1.2.1 Definición .....	5
1.3 RECURSOS HUMANOS .....	6
1.3.1 Definición .....	6
1.3.2 Gestión de Recursos Humanos en la Universidad de las Ciencias Informáticas.....	7
1.3.3 Importancia de la Gestión de los Recursos Humanos .....	9
1.4 MODELO Y SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	10
1.4.1 Definición .....	10
1.4.2 Modelo PMI .....	10
1.4.3 Modelo PRINCE2.....	11
1.4.4 Software HR Corporate v4.2.....	12
1.4.5 Software RH CITMA .....	12
1.4.6 Selección del modelo o software de Gestión de Proyectos .....	12
1.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	13
1.6 MODELADO DE PROCESOS.....	14
1.6.1 IDEF .....	14
1.6.2 UML.....	15
1.6.3 BPMN.....	15
1.6.4 Comparación y selección del Lenguaje de Modelado .....	15
1.7 HERRAMIENTA DE MODELADO .....	16
1.8 CONCLUSIONES.....	16
CAPÍTULO 2 .....	18
2.1 INTRODUCCIÓN.....	18
2.2 DEFINICIONES .....	18
2.3 PATRÓN PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	19
2.4 PATRÓN PARA LA DESCRIPCIÓN DE ARTEFACTOS.....	20
2.5 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA .....	20
2.5.1 AMBIENTE DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA .....	20
2.5.2 MACRO PROCESO PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.....	20
2.5.2.1 Identificar roles, competencias y responsabilidades. ....	22
2.5.2.2 Identificar necesidades de formación .....	23
2.5.3 MACRO PROCESO ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO .....	25
2.5.3.1 Asignación del personal del proyecto .....	27
2.5.3.2 Tramitar personal competente .....	28
2.5.4 DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO .....	30
2.5.4.1 Evaluación de desempeño.....	31
2.5.4.2 Habilidades interpersonales.....	33
2.5.4.3 Formación adicional.....	35
2.5.5. GESTIONAR EL EQUIPO DEL PROYECTO.....	37
2.5.5.1. Gestión de conflictos.....	38

2.6. DESCRIPCIÓN DE LOS ARTEFACTOS .....	40
2.6.1. Factores Ambientales .....	40
2.6.2. Activo de los procesos del proyecto .....	41
2.6.3. Roles y responsabilidades .....	41
2.6.4. Organigrama del proyecto .....	41
2.6.5. Plan de capacitación .....	42
2.6.6. Lista de estudiantes propuestos .....	42
2.6.7. Plantilla formal del proyecto .....	42
2.6.8. Lista de estudiantes pendientes .....	43
2.6.9. Evaluación del equipo .....	43
2.6.10. Evaluación general del proyecto .....	43
2.6.11. Registro de polémicas .....	44
2.6.12. Cursos desarrolladores .....	44
2.6.13. Inquietudes del proyecto .....	44
2.7. CONCLUSIONES .....	45
CAPÍTULO 3 .....	46
3.1 INTRODUCCIÓN .....	46
3.2 EXPLICACIÓN DE LOS MÉTODOS EXPERTOS .....	46
3.3 MÉTODO DELPHI .....	47
3.4 MÉTODO DE EXTRAPOLACIÓN .....	47
3.6 APLICACIÓN DEL MÉTODO .....	48
3.6.1 Selección de los expertos .....	48
3.6.1.1 Cálculo del coeficiente de competencia .....	49
3.6.2 Elaboración del cuestionario de validación de la propuesta .....	51
3.5.3 Establecimiento de la concordancia de los expertos .....	54
3.5.4 Desarrollo práctico y análisis de los resultados .....	57
3.7 CONCLUSIONES .....	63
RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	68
ANEXOS .....	70
ANEXO I: ENTREVISTA REALIZADA A LÍDERES E INTEGRANTES DE PROYECTOS .....	70
ANEXO II: ENTREVISTA REALIZADA A PSICÓLOGA .....	70
ANEXO III: ENCUESTA A REALIZAR A LA CANTERA DEL PROYECTO .....	71
ANEXO IV: ENCUESTA A REALIZAR AL EQUIPO DEL PROYECTO CICPC .....	71
ANEXO V: ENCUESTA DE AUTOVALORACIÓN .....	72

# INTRODUCCIÓN

Ha sido vertiginoso el crecimiento de las tecnologías de la información debido a los numerosos servicios que proporcionan las mismas. Estas se han convertido en herramientas útiles y necesarias para controlar y gestionar todos los procesos que se desarrollen en cualquier entidad u organización. A través de la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) interactúan la Gestión de Recursos Humanos y la Información, dos activos importantes que vienen a dar respuestas a cambios y retos a los que se enfrenta el mundo actual.

Cuba no ha quedado exenta al uso de las TIC para desarrollar y transformar el país, con el objetivo de lograr una sociedad informatizada. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución que lleva más de cinco años desempeñando un papel muy importante en este desarrollo y transformación de la nación, convirtiendo a la Isla en una industria de software.

En la UCI se desarrollan cuantiosos proyectos productivos, enfocados a la informatización de la sociedad cubana y entidades u organizaciones extranjeras. Los proyectos enfocados a la transformación de la sociedad cubana han logrado marcar un nuevo hito en el desarrollo tecnológico de la nación, garantizando fiabilidad y seguridad en la información cedida por el cliente para el desarrollo del software, además de ayudar a ganar en rapidez de gestión en diferentes sitios laborales. Por otro lado, los proyectos orientados al desarrollo de organizaciones y entidades extranjeras les abren las puertas a Cuba al amplio mundo de la industria del software, brindando productos que cuenten con la calidad requerida por el cliente.

El proyecto CICPC constituye un ejemplo de proyecto productivo que se realiza actualmente en la UCI, tiene una importancia estratégica para el gobierno venezolano. La puesta en práctica de la solución que se está desarrollando mejorará el control y la organización del trabajo en las dependencias del CICPC, además, agilizará los mecanismos de respuesta para lograr satisfacer las necesidades de seguridad de la sociedad venezolana, se elevará considerablemente la calidad y rapidez de los procesos de investigación policial, aumentando al mismo tiempo la disponibilidad en cualquier región del país con estadísticas confiables que estarán constantemente actualizadas; y finalmente se podrán realizar búsquedas de información en organismos externos que colaboran con el CICPC.

El equipo de desarrollo del proyecto cuenta con un amplio número de integrantes, los cuales son bastante inestables debido a la larga duración de la construcción del software. Además, tiene como



característica fundamental la distancia geográfica entre el cliente y el equipo de desarrollo, que imposibilita el intercambio constante para la presentación y validación de los requerimientos.

Para alcanzar el éxito de cualquier proyecto, es de vital importancia garantizar el cumplimiento de las entregas pactadas con el cliente. Para lograr lo anterior se hace necesaria una eficiente Gestión de Recursos Humanos, que permita tener un personal capacitado, motivado con el trabajo y comprometido con la producción del software en el tiempo previsto y con la calidad requerida.

En los inicios del proyecto CICPC la selección de los integrantes del equipo se realizó a partir de los resultados académicos y laborales de estudiantes y profesores. Estos alumnos y educandos recibieron cursos de capacitación lo que les permitió desempeñar los distintos roles dentro del proyecto, pero antes de asignar un rol como tal, se tuvo en cuenta cada una de las competencias de ellos. Hasta ese momento el proyecto realizó un procedimiento de selección adecuado; pero cuando fueron graduados muchos de estos estudiantes, y ubicados fuera de la Universidad se presentaron problemas de Recursos Humanos y con éste, la ineficiente calidad en el trabajo y en la capacitación del personal, además de atrasos en las entregas pactadas con Calisoft, y con el cliente. En la actualidad la entrada al proyecto sigue siendo medida por los resultados académicos, pero con la diferencia de que muy pocos roles brindan cursos de capacitación y en la medida en que pasa el tiempo son menos los equipos de trabajo que miden las competencias del capital humano adquirido para el desempeño del rol asignado, conjuntamente a esto se desconoce cuántos estudiantes de los grupos canteras del proyecto CICPC desean formar parte del equipo de proyecto, debido a que esta información no se registra. Además de estas deficiencias, existen otras, tales como: se necesita definir los Recursos Humanos necesarios para el desarrollo del software en una etapa determinada del proyecto; son pocos los cursos brindados con el objetivo de mejorar las competencias del equipo; tampoco hay un mecanismo que mida el rendimiento y productividad de los integrantes del equipo y permita de esta forma planificar las tareas; y en otras ocasiones no se le ha dado el seguimiento debido a inquietudes del personal, lo que ha traído como consecuencias la desmotivación por parte de trabajadores y que no se sientan comprometidos con las tareas asignadas. Después de plantear las situaciones existentes en el proyecto CICPC surge el siguiente **problema a solucionar**: ¿Cómo gestionar los Recursos Humanos en el proyecto CICPC de manera eficiente para lograr un equipo de desarrollo capacitado, motivado y capaz de realizar un producto final con calidad?

El **objeto de estudio** es: Gestión de Proyectos Informáticos, y el **campo de acción** es la Gestión de Recursos Humanos en el proyecto CICPC.

La presente investigación tiene como **objetivo general**: Elaborar una Estrategia que facilite la Gestión de los Recursos Humanos en el proyecto CICPC para lograr el progreso y la calidad del producto. Los **objetivos específicos** que se han trazado son:

- ✓ Realizar el estudio de las principales tendencias y tecnologías que se puedan utilizar en la Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Determinar los elementos que componen la Estrategia de Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Proveer una Estrategia de Gestión de Recursos Humanos para el proyecto CICPC.
- ✓ Validar la Estrategia propuesta.

.Atendiendo a los objetivos específicos planteados se formulan las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Investigar y fundamentar los procesos de Gestión de Recursos Humanos que proponen los enfoques ágiles y predictivos de la gestión de proyectos.
- ✓ Investigar y fundamentar el desarrollo de la Gestión de los Recursos Humanos en proyectos que produzcan software de gestión en la UCI.
- ✓ Analizar y enunciar la gestión de proyectos que propone la metodología empleada en el desarrollo del proyecto CICPC.
- ✓ Analizar y seleccionar el lenguaje de modelado a utilizar para el modelado de los procesos de la Estrategia a partir de las características de los mismos.
- ✓ Especificar los procesos de Gestión de Recursos Humanos del proyecto CICPC.
- ✓ Detallar las actividades de los procesos que han sido definidos.
- ✓ Elaborar los artefactos de la Estrategia de Gestión de Recursos Humanos que permitan el almacenamiento e intercambio de información entre los procesos definidos.
- ✓ Realizar el análisis de los resultados de la validación de la Estrategia definida para optimizar sus beneficios.

Se plantea como **idea a defender**: Si se elabora una Estrategia de Gestión de Recursos Humanos, se podrá contar con un equipo de desarrollo capaz de desarrollar un software con calidad.

El trabajo presenta la siguiente estructura capitular:

**Capítulo 1: Fundamentación Teórica:** se realiza un estudio de los conceptos asociados al dominio del problema para facilitar un mayor entendimiento de los lectores. Además del análisis valorativo de los modelos de gestión de proyectos, notaciones y herramientas de modelado.

**Capítulo 2: Estrategia de Gestión de Recursos Humanos:** se modelan los procesos de Gestión de Recursos Humanos y sus actividades, y se definen los roles y responsabilidades que intervienen en dichos procesos.

**Capítulo 3: Aplicación y evaluación de la Estrategia:** una vez obtenida la propuesta de solución, se aplica el método de validación y se realiza los análisis correspondientes a los resultados obtenidos.

# CAPÍTULO 1

## *Fundamentación teórica*

### **1.1 Introducción**

Un proyecto es esencialmente un conjunto de actividades y tareas limitadas en el tiempo, que tiene como finalidad obtener unos objetivos concretos, en unos plazos y con unos recursos determinados.

(1) Estos recursos a los que hace alusión el autor son los elementales para la ejecución de cada una de las tareas en el desarrollo del proyecto, como por ejemplo: energía, software, hardware, Recursos Humanos, entre otros. Las personas desempeñan un papel fundamental dentro del proyecto ya que son las que ejecutan las actividades fundamentales en el desarrollo del software.

### **1.2 Gestión de Proyectos Informáticos**

#### **1.2.1 Definición**

La gestión de proyectos, según Roger S. Pressman, “es una actividad protectora dentro de la ingeniería del software, que, “empieza antes de iniciar cualquier actividad técnica y continúa a lo largo de la definición, del desarrollo y del mantenimiento del software”, que implica además estimación, análisis de riesgos, planificación del programa, seguimiento y control.” (2)

Mientras que el Instituto de Gestión de Proyectos o Project Management Institute (PMI), ha definido la gestión de proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. Lo cual cree en la búsqueda de un equilibrio entre el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo. (3)

Después de analizar las definiciones anteriores, se puede decir que la Gestión de Proyectos Informáticos se basa en todas las medidas tomadas por parte de la administración del proyecto durante el ciclo de vida de desarrollo del mismo. Comprende los procesos de Recursos Humanos, alcance, calidad del producto, además permite tomar decisiones mediante el análisis, así como trazar alternativas que permitan solucionar situaciones no planificadas que puedan ocurrir en el proceso de desarrollo.

## 1.2.2 Importancia de la Gestión de proyectos

La Gestión de Proyectos Informáticos es importante porque en el desarrollo de un software son muchas las personas implicadas en dar cumplimiento a los objetivos del proyecto, durante un período de tiempo relativamente largo, estos necesitan ser organizados y esta organización la proporciona la gestión que se realice dentro del proyecto. Cuando un proyecto es gestionado de manera adecuada existe una mejor comunicación en el equipo de desarrollo, permite transferir conocimientos entre grupos de trabajo, identifica los riesgos y problemas desde fases tempranas, para diseñar actividades dirigidas a la erradicación de estos posibles riesgos y problemas. Por último, asegura la calidad proporcionándole al cliente un resultado acorde con los requisitos.

## 1.3 Recursos Humanos

### 1.3.1 Definición

Cuando se habla de Recursos Humanos o Activo Humano se hace referencia al conjunto de trabajadores o personal que conforma un equipo de trabajo, en este caso un equipo de desarrollo de software.

Según Pressman, en un estudio publicado por el IEEE se les preguntó a los vicepresidentes ingenieros de tres grandes compañías tecnológicas sobre el factor más importante que contribuye al éxito de un proyecto de software.

Respondieron de la siguiente manera:

**VP 1:** “Supongo que si tuviera que elegir lo más importante de nuestro entorno de trabajo, diría que no son las herramientas que empleamos, es la gente.”

**VP 2:** “El ingrediente más importante que contribuyó al éxito de este proyecto fue tener gente lista... pocas cosas más importan en mi opinión... Lo más importante que se puede hacer por un proyecto es seleccionar el personal... El éxito de la organización de desarrollo del software está muy asociado con la habilidad de reclutar buenos profesionales.”

**VP 3:** “La única regla que tengo en cuanto a la gestión es asegurarme de que tengo buenos profesionales -gente realmente buena-, de que preparo buena gente y de que proporciono el entorno en el que los buenos profesionales puedan producir.” (4)

El número de personas requerido para un proyecto de software sólo puede ser determinado después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo.

Se puede concluir que los Recursos Humanos son el eslabón fundamental en el desarrollo del software, pero tan importante como las personas que conforman el equipo es el proceso de selección de estas, así como la organización del equipo del proyecto. Sin embargo, Pressman no define procesos que permitan formar al personal que trabajará en la construcción del producto, sino que asume que los Recursos Humanos seleccionados tengan las habilidades necesarias para el desempeño de cualquier rol en el proyecto.

Por otra parte el PMBOK propone un término más amplio, que es la Gestión de Recursos Humanos del Proyecto que incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. Se puede decir que la Gestión de Recursos Humanos se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas. Tiene como objetivo principal retener a las mejores personas, motivar a los integrantes del equipo de trabajo, ayudar al personal a superarse a sí mismo, mejorar la calidad del entorno de trabajo.

### **1.3.2 Gestión de Recursos Humanos en la Universidad de las Ciencias Informáticas**

En la UCI se está desarrollando un proceso de mejora de sus procesos basado en el modelo Capability Maturity Model Integration (CMMI), encaminado a alcanzar una certificación del nivel 2 del modelo citado anteriormente en el 2011. CMMI es un modelo enfocado al crecimiento de capacidades y madurez, que va dirigido a procesos de Administración e Ingeniería de Sistemas y Software. Dentro de estos procesos que este modelo permite capacitar y mejorar se encuentra el entrenamiento organizacional, que en otras palabras es formación del equipo de desarrollo del software o de los Recursos Humanos. En este macro proceso se especifican procesos que estos a su vez definen actividades y prácticas específicas encaminadas a satisfacer las necesidades dentro de la empresa u organización. Las prácticas que propone CMMI para desarrollar las habilidades y el conocimiento de las personas para que puedan ejecutar sus roles de forma efectiva son:

- ✓ Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento:
  - Establecer las necesidades estratégicas de entrenamiento.

- Determinar cuáles necesidades de entrenamiento son responsabilidades de la organización.
  - Establecer un plan táctico de entrenamiento organizacional.
  - Establecer la capacidad de entrenamiento.
- ✓ Proveer el entrenamiento necesario:
- Realizar el entrenamiento.
  - Establecer los registros del entrenamiento.
  - Valorar la efectividad del entrenamiento. (5)

En los diferentes proyectos que se realizan en la UCI el capital humano es el eslabón fundamental para el desarrollo del software con calidad. Según entrevistas realizadas, son variados los métodos que se llevan a cabo para la Gestión de los Recursos Humanos en los diferentes proyectos y en algunos incluso no existe ningún método, por ejemplo:

- ✓ En el proyecto Alas SENDN, de la facultad 7 se escogen a los integrantes del equipo de desarrollo teniendo en cuenta la necesidad de rol que tenga el mismo. A cada estudiante se les mide la capacidad que posee para desempeñar un rol determinado. Las habilidades se obtienen en el área temática en la que se encuentra, y una vez seleccionado se les brindan cursos que les permita mejorar sus competencias.
- ✓ En el proyecto SCADA, de la facultad 5, existe una Estrategia de Gestión de Recursos Humanos, lo que ha traído excelentes resultados. Se han definido procesos enfocados a la capacitación, selección y evaluación del personal. En la actualidad el proyecto cuenta con un grupo cantera, son medidos los resultados individuales e igualmente son capacitados en aras de lograr una superación personal.
- ✓ En el proyecto KAINOS, de la facultad 1 no se mide más que la disposición del estudiante para estar en el mismo. Tampoco cuentan con una capacitación que permita el desarrollo de sus integrantes, en fin, no existe un método para la Gestión de Recursos Humanos.

- ✓ En los proyectos de la facultad 3 por su parte, se definieron un conjunto de procesos primarios para la Gestión de Recursos Humanos en los que se agrupan un conjunto de estrategias y plantillas que permite llevar un control centralizado de todas las actividades. Y ayuda a los directivos de proyectos de software a desarrollar una adecuada Gestión de Recursos Humanos.

### **1.3.3 Importancia de la Gestión de los Recursos Humanos**

La Gestión de Recursos Humanos es de vital importancia para el desarrollo de un software y para garantizar la calidad del mismo, ya que serán las personas las que garantizarán todo el proceso de desarrollo, de igual manera velarán por el logro exitoso del producto final. Debido a estas y otras razones, es que el equipo de dirección debe velar por las personas que forman el equipo de desarrollo, ya que el personal es el pilar fundamental en la construcción del software.

Una eficiente Gestión de Recursos Humanos le proporcionará al proyecto excelentes beneficios, estos pueden ser:

- ✓ Control estricto de cuáles son las tareas que se deban realizar para dar respuesta a los requisitos pedidos por el cliente, así como quienes serán los responsables del cumplimiento de las mismas.
- ✓ Permitirá tener identificadas las competencias que posean cada miembro del equipo para responder a las actividades asignadas, evitando que se vea amenazado el rendimiento del proyecto por falta de habilidades y capacidades.
- ✓ Permitirá contar con un plan de gestión del personal, en el cual se describirá cuándo y cómo se cumplirán las necesidades de Recursos Humanos, este será actualizado siempre que se obtenga un nuevo integrante por el equipo.
- ✓ El proyecto podrá saber a ciencias ciertas qué cantidades de personas necesita para la culminación del software, teniendo en cuenta todos los riesgos que puedan ocurrir, para los que tendrá previsto medidas que no obstruyan la construcción del producto.
- ✓ Las competencias y relaciones de los miembros del proyecto serán perfeccionadas para obtener, no solo un mejor rendimiento del proyecto, sino también un producto con calidad.



✓ Brindará un ambiente donde reine la crítica constructiva, así como el seguimiento a inquietudes que puedan estropear el entorno de trabajo.

## **1.4 Modelo y software para la Gestión de Proyectos.**

### **1.4.1 Definición**

Para definir “modelo de gestión de proyectos” primeramente se definirá un modelo como un conjunto de ideas que proponen actividades e instrucciones que pueden ser aplicadas en el mundo real, que ayudará al entendimiento de cualquier fenómeno. (6) Aplicando la definición anterior a la gestión de proyectos, se puede decir que es el conjunto de prácticas eficientes que se deben tener en cuenta en todo el ciclo de vida del software, orientado a los procesos de gestión y administración.

### **1.4.2 Modelo PMI**

La Guía de Fundamentos para la Administración de Proyectos (PMBOK) es una norma reconocida en la formación de dirección de proyectos, este es desarrollado por el PMI (Project Management Institute), que es una institución que viene desarrollando conceptos y procesos, reuniendo ideas, técnicas y buenas prácticas para la gerencia exitosa de proyectos. El PMBOK define los 44 procesos de dirección de proyectos de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos en nueve Áreas de Conocimiento: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costes del Proyecto, Gestión de Calidad del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de la Adquisición del Proyecto y la Gestión de los Recursos Humanos. Este modelo tiene como características fundamentales que permite planificar la dirección de las acciones necesarias para lograr los objetivos y alcance del proyecto, mide y supervisa el avance del desarrollo del software, además define y autoriza las diferentes actividades dentro del proyecto. (3)

Dentro de las Áreas de Conocimiento que define PMBOK se encuentra la Gestión de Recursos Humanos, la cual propone una serie de procesos y en estos intervienen diferentes roles. Los procesos que plantea son:

✓ Planificación de los Recursos Humanos: identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal.

✓ Adquirir el Equipo del Proyecto: obtener los Recursos Humanos necesarios para concluir el proyecto.

✓ Desarrollar el Equipo del Proyecto: mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.

✓ Gestionar el Equipo del Proyecto: hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

Aunque PMBOK recoge buenas prácticas de Gestión de Recursos Humanos en proyectos, no plantea cómo desarrollar los procesos de esta Área de Conocimiento, centrándose sólo en qué hacer. Y estas no son extensivas a todos sus procesos, ya que para la Gestión de Equipos del Proyecto no propone buenas prácticas para el desarrollo de procesos como: gestión de conflictos y resolver polémicas. PMBOK además sugiere actividades necesarias para desarrollar correctamente un equipo de proyecto, pero no propone una guía bien definida para la formación de equipos de proyectos ni para el entrenamiento. No cuenta con un plan de evaluación de desempeño ni con plantillas para la documentación y control de estas tareas.

### **1.4.3 Modelo PRINCE2**

El modelo de gestión de proyectos PRINCE2 es una metodología que cubre la administración, control y organización de un proyecto, es desarrollada por la Agencia de Computadora Central y Telecomunicaciones (CCTA) en el Reino Unido en 1989.

PRINCE2 analiza explícitamente el control eficiente de los recursos y la supervisión periódica de los procesos realizados en todo el proyecto. Así, los diferentes roles y responsabilidades para la ejecución del proyecto están identificados. Este modelo proporciona ocho grupos de procesos: Dirigir un Proyecto (DP), Empezar un Proyecto (EP), Iniciar un Proyecto (IP), Controlar una Fase (CF), Administrar Límites de Fase (AF), Cerrar un Proyecto (CP), Manejos de Entrega de Productos (MP), Planificar (PL). (7)

Las características principales de PRINCE2 son:

- ✓ Su enfoque en la justificación de negocio.
- ✓ Una estructura de organización definida para el equipo de gestión de proyectos.
- ✓ Su producto basado en un enfoque de planificación.

- ✓ Su énfasis en la división del proyecto en fases manejables y controlables.
- ✓ Su flexibilidad para ser aplicado a un nivel apropiado para el proyecto.

PRINCE2 no propone ni procesos ni actividades ni artefactos relacionados con la Gestión de Recursos Humanos, debido a que no está definida dentro de sus Áreas de Conocimientos.

#### **1.4.4 Software HR Corporate v4.2**

En la actualidad son varios los software de Gestión de Recursos Humanos existentes, la mayoría de estos son propietarios, sin embargo, hay otros que son de fácil adquisición, pero que su diseño simplemente no es fácil de adaptar a otras empresas diferentes de la que fue diseñado el software. Es el caso de HR Corporate, este es un software extranjero para la Gestión de Recursos Humanos para pequeñas y medianas organizaciones. Permite atraer, desarrollar y retener el talento humano que una empresa requiere para lograr mejores resultados de negocio. El software se basa en las últimas tecnologías de Microsoft con las herramientas que utilizan los departamentos de Recursos Humanos. Cuenta con 14 módulos los que presentan funciones especializadas por proceso de Recursos Humanos. (8) Este software está enfocado a mejorar los conocimientos del personal, sólo que no propone métodos para la selección de las personas del equipo ni para resolver las polémicas existentes.

#### **1.4.5 Software RH CITMA**

El software RH CITMA pretende obtener las ventajas de la identificación de los procesos de la empresa para la gestión de algunas actividades de Recursos Humanos. Pero entre sus desventajas se encuentran: no incluye aspectos sobre Estrategia de Recursos Humanos, planeamiento de Recursos Humanos, evaluación del desempeño. Tampoco incluye la parte de mejoramiento de Procesos y su funcionamiento es más fácil en la empresa que posea un sistema de Gestión de la Calidad y los procesos identificados. (9)

#### **1.4.6 Selección del modelo o software de Gestión de Proyectos**

Se recomienda utilizar el Modelo PMI para que administre la gestión del proyecto CICPC, ya que el modelo PRINCE2 propone ocho grupos de procesos muy parecido a los de PMI, sólo que éste define nueve áreas de conocimiento dentro de la que se encuentra la Gestión de Recursos Humanos que PRINCE2 no lo define entre las suyas. Además, PMI es una guía que posee una

colección de recomendaciones y normas que describe qué actividades se podrían realizar para el desarrollo de los Recursos Humanos y es un modelo que profundiza en las actividades de cada proceso. Mientras que el software HR Corporate es propietario, condición que dificulta la adquisición de este producto. Por su parte RH CITMA no propone actividades enfocadas al seguimiento y evaluación del desempeño entre otras tantas que pueden o no variar la forma en que se llevan a cabo, en dependencia de la empresa o institución que las implemente, pero que son de carácter obligatorio desarrollarlas para una eficiente gestión. Ambos tienen en común que no se diseñaron enfocados a proyectos de software lo que no facilitaría la adecuada gestión de los mismos. Por todo esto, se hace más factible la creación de una Estrategia de Gestión de Recursos Humanos que satisfaga las necesidades del proyecto CICPC.

## **1.5 Metodología de Desarrollo**

Todo desarrollo de software debe estar basado en una metodología de desarrollo para que se implemente de manera exitosa, si no se lleva una metodología de por medio, se tendrá como resultado un producto final que no contará con la calidad esperada y los clientes se mostrarán insatisfechos con la solución dada.

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) no es simplemente un proceso, es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, así como diferentes niveles de aptitud y tamaños de proyectos. (10)

RUP es la metodología utilizada en el proyecto CICPC debido a la alta complejidad del software y el tamaño del sistema que se está desarrollando. Además, se necesita extrema organización ya que el equipo de desarrollo cuenta con un gran número de personas y sus integrantes son bastante inestables. RUP establece 4 P's en el desarrollo del software dentro de las que se encuentran las personas, las cuales estarán implicadas en todo el ciclo de vida del proyecto. Esta metodología propone organizar a las personas en grupos pequeños, de seis a ocho miembros, lo cual permite que las personas trabajen de manera más eficaz. Sólo que la misma no propone procesos enfocados a cómo obtener las personas necesarias y adecuadas para el desarrollo del software, ni a cómo mejorar las competencias del equipo de desarrollo, ni métodos para brindar capacitación al personal. Tampoco brinda mecanismos encaminados a medir el rendimiento y productividad de los

diferentes equipos, ni a dar seguimiento a las inquietudes de las personas, las cuales se pueden convertir posteriormente en conflictos.

Esta metodología de desarrollo es predictiva o tradicional, se basa en conseguir que el desarrollo se lleve a cabo tal y como fue previsto, basada además en la planificación, ejecución y seguimiento a través de procesos sistemáticos repetibles y escalables. El objetivo de la misma es mantener el cronograma, el presupuesto y los recursos. Al mismo tiempo, asume que el proyecto en todo su desarrollo no afrontará cambio alguno, pues se mantendrá estático ya que se sabe las características que deberá tener el producto final, aquí los requisitos desempeñarán un papel importante en todo el ciclo de vida del software, ya que garantizará un producto eficaz.

## **1.6 Modelado de Procesos**

Los procesos de Gestión de Recursos Humanos tienden a ser difíciles de comprender al igual que los procesos del negocio, es por ello que se necesita un buen modelado de los mismos, ya que son necesarios para entender el comportamiento de esta Área de Conocimiento.

Por otro lado, decir que un modelo proporciona la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. El modelado de procesos permite adquirir conocimiento acerca de los procesos del área en cuestión, así como a la ayuda de toma de decisiones dentro del proyecto. A continuación se estudiarán algunos lenguajes de modelado.

### **1.6.1 IDEF**

IDEF (Integrated Definition for Function Modelling) es de una familia de técnicas de modelado simple, que ofrece una perspectiva integrada para representar y modelar procesos y estructuras de datos. Dentro de esta familia de IDEF se destacan otras como, IDEF0 e IDEF3, aunque existen otras versiones como IDEF1, IDEF1X, IDEF2, IDEF4 e IDEF5. (11)

La técnica IDEF0, está diseñada para modelar las decisiones, acciones y actividades de una organización u otro sistema, y representa la perspectiva funcional de modelado. Es considerada una técnica sencilla, que permite identificar ampliamente los procesos y sus interfaces así como elaborar los documentos que permitan su control en cualquiera de sus etapas de desarrollo.

La representación estática de sus diagramas no accede representar las trazas de modelado de comportamiento o informacional. Sin embargo IDEF3 (*Process Description Capture*), resuelve las deficiencias de la técnica ya explicada describiendo a los procesos como secuencias ordenadas de

hechos o actividades, y en ocasiones propone vías de mejoras que serán implantadas después de que sean aprobadas.

### **1.6.2 UML**

El Lenguaje Unificado de Modelado es un modelo que es usado en la especificación, visualización y construcción de los artefactos de los sistemas de software. Es un sistema de notaciones enfocado a los sistemas de modelado orientado a objeto. Es necesario advertir que UML no es una guía para realizar el análisis y diseño Orientados a Objetos (OO) ni le indica un proceso de desarrollo como tal, es simplemente un lenguaje de notación. (12)

Dentro de los diagramas que usa UML que se utilizan para describir el comportamiento dinámico de un sistema se encuentran los Diagramas de Actividades. Estos son utilizados para modelar una secuencia de acciones y condiciones dentro de un proceso. Además de tener el propósito de modelar un proceso de flujo de trabajo.

### **1.6.3 BPMN**

La Notación de Modelado de Proceso del Negocio (BPMN) es un estándar para el modelado de procesos del negocio, el cual proporciona una notación gráfica para la especificación de estos procesos, está basado en una técnica de diagrama de flujo muy similar a los diagramas de actividades de UML. El objetivo de BPMN es brindar una notación que sea fácil de comprender por todas las personas interesadas en el proyecto, es decir, clientes, equipo de desarrollo, la dirección del centro y la facultad.

Este modelado de procesos se utiliza para comunicar una amplia variedad de información a diferentes audiencias. En BPMN existen tres tipos básicos de sub-modelos: Privado (Interno) los procesos del negocio, Resumen (Público), los procesos y la colaboración (Global). Los diagramas de BPMN, conocidos también por el nombre de Business Process Diagram (BPD) están formados por elementos clasificados en 4 categorías: Objetos de flujo, Conectores, Calles y Artefactos. (11)

### **1.6.4 Comparación y selección del Lenguaje de Modelado**

Una vez descritos los diferentes tipos de lenguaje de modelado en los epígrafes anteriores, se comparan atendiendo a las siguientes características:

- ✓ Capacidad de representar roles y su asignación a diferentes tareas.
- ✓ Capacidad de modelar la complejidad de los procesos del negocio, es decir, la expresividad.

- ✓ Permitir una vista multi-nivel de los procesos, partiendo de descripciones más comprensibles de alto nivel tener la posibilidad de alcanzar niveles con gran cantidad de detalles.
- ✓ Ser comprensible para aquellos que no son especialistas en modelado.
- ✓ La existencia de herramientas para modelar con ellas.

Criterios	IDEF	UML	BPMN
Roles	No	No	Si
Expresividad	Si	Si	Si
Multi-nivel	Si	Si	Si
Comprensible	No	Medio	Si
Herramientas	Si	Si	Si

**Tabla 1: Comparación de Lenguaje de Modelado**

Atendiendo a la comparación hecha, se concluye que el lenguaje de modelado que se va a utilizar para el modelado de los procesos será BPMN porque esta es capaz de representar los diferentes roles así como sus actividades correspondientes y por otra parte es un lenguaje que es fácil de comprender por parte de personas con pocos conocimientos en el tema.

## 1.7 Herramienta de Modelado

Visual Paradigm será la herramienta que se utilizará en el modelado de los procesos de la Estrategia debido a que permite representar gráficamente el sistema de software, resaltando los detalles más importantes del mismo. Esta herramienta se destaca por sus capacidades de modelado utilizando la notación de gestión de procesos de negocios BPMN, ayudando a que la documentación de los procesos sea rápida aumentando la productividad. Además, permite establecer dentro de un proceso otros subprocesos sin tener que crear uno nuevo. Es la herramienta utilizada en el proyecto CICPC por su capacidad para generar códigos para Java que es el lenguaje de programación del proyecto.

## 1.8 Conclusiones

El personal es el activo fundamental de una organización y de los cuales depende el éxito de la misma. De los modelos de gestión de proyectos investigados se utiliza PMI por poseer una

colección de actividades que se deben realizar para la Gestión de Recursos Humanos aunque no explique cómo hacerlas.

La metodología de desarrollo que guía el proceso de desarrollo del proyecto CICPC es RUP debido a que propone un enfoque tradicional para el desarrollo del software, además sigue los principios del modelo PMI anteriormente seleccionado. Y también posee alta capacidad de organizar el equipo del proyecto.

Para el desarrollo de la Estrategia fue seleccionado BPMN como lenguaje de modelado, ya que permite representar gráficamente los procesos; y Visual Paradigm como herramienta de modelado debido a que facilita la confección de los modelos de procesos requeridos.



# CAPÍTULO 2

## *Estrategia de Gestión de Recursos Humanos*

### **2.1 Introducción**

El proyecto CICPC carece de procesos enfocados a la Gestión de Recursos Humanos, lo que ha traído problemas en el mismo. Cuando surgió el proyecto se definieron los roles necesarios para el desarrollo del software, los integrantes del equipo de trabajo ya sabían cuáles eran las tareas que podrían desempeñar para lograr los objetivos del proyecto. Al pasar el tiempo el desarrollo del software se ha visto obstaculizado por no existir personas capacitadas para culminar el producto o por contar con un personal poco comprometido con el trabajo. A partir de estos problemas surge la necesidad de desarrollar una Estrategia la cual toma como referencia la guía para la Gestión de Recursos Humanos propuesta por el PMBOK, donde prevalecerán las ideas del autor de este trabajo.

### **2.2 Definiciones**

En el presente epígrafe se explican conceptualmente términos básicos en los cuales se fundamenta la Estrategia de Gestión de Recursos Humanos.

- ✓ Proceso: conjunto de actividades enlazadas entre sí, que sirve de mapa, es decir, una serie de pasos predecibles, a su vez necesarios para transformar los requisitos de los usuarios en un producto. (10)
- ✓ Actividad: conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un proceso (programa, subprograma) que consiste en la ejecución de ciertas tareas mediante la utilización de los Recursos Humanos, materiales, técnicos, y financieros asignados a la actividad con un costo determinado, y que queda a cargo de una entidad administrativa. (14)
- ✓ Artefacto: es el contenedor de la información generada durante el proceso de desarrollo del proyecto. Estos pueden adoptar diversas formas o modalidades. Proporcionan la entrada y salida de las actividades y constituyen el mecanismo por el que se comunica la información entre estas. (10)

- ✓ Rol: definición abstracta de un conjunto de actividades realizadas y de artefactos obtenidos. Los roles son realizados típicamente por un individuo, o un conjunto de individuos, trabajando juntos en equipo. Un miembro de equipo del proyecto cumple normalmente muchos roles. Los roles no son individuos; en lugar de ello, describen cómo los individuos se comportan en el negocio y qué responsabilidades tienen estos individuos. (10)

## 2.3 Patrón para la descripción de los Procesos

El patrón que se ha definido para la descripción de los procesos está organizado por tres secciones fundamentales: ficha de proceso (los artefactos serán descritos sólo en los macro procesos), diagrama de proceso y flujo de actividades. Con este patrón también serán descritos los diferentes macro procesos.

### Ficha de proceso:

*Nombre:* nombre del proceso

*Alcance:* define los límites del proceso, es decir, expresa el inicio y fin de las actividades que generan al proceso.

*Objetivos:* objetivos específicos que tiene el proceso.

*Precondición:* es la condición que debe cumplirse de manera obligatoria para poder aplicar el proceso (no siempre existen precondiciones).

*Rol responsable:* principal responsable del cumplimiento del proceso.

*Roles involucrados:* roles que intervienen en la realización del proceso pero no son los responsables de este.

*Artefactos de entrada:* estos aportan información importante e ineludible para la puesta en práctica del proceso.

*Artefactos de salida:* elementos que proporcionan información resultante de la realización del proceso, los mismos pueden servir como entradas a otros procesos.

### Flujo de actividades:

Está constituido por un conjunto de actividades lógicas que se van a realizar para dar cumplimiento a los objetivos del proceso, cada una de estas será responsabilidad de un rol en específico.

### Diagrama del proceso:

Los procesos serán representados gráficamente teniendo en cuenta las actividades que contienen, así como los artefactos y roles que intervienen en dichas actividades.

## **2.4 Patrón para la descripción de artefactos**

Para la descripción de los artefactos se ha definido el siguiente patrón: Ficha de Artefactos.

### Ficha de artefactos:

*Artefacto:* nombre del artefacto.

*Proceso:* nombre del proceso donde surge.

*Responsable:* nombre del rol responsable de la elaboración y/o actualización del artefacto durante el ciclo de vida del proyecto.

*Descripción:* breve descripción de la información que posee el artefacto.

## **2.5 Desarrollo de la Estrategia**

### **2.5.1 Ambiente de aplicación de la Estrategia**

La Estrategia propuesta puede ser aplicada en proyectos en que el producto que se desarrolla sea de alta complejidad y de larga duración. El equipo de desarrollo debe poseer un amplio número de integrantes por lo que debe existir una eficiente organización. Además, que exista distancia geográfica entre el cliente y el equipo de desarrollo, que imposibilite el intercambio constante para la presentación y validación de los requerimientos.

### **2.5.2 Macro proceso Planificación de los Recursos Humanos**

Determinar los roles del proyecto, las competencias y responsabilidades, así como identificar las primeras necesidades de formación que debe poseer el equipo del proyecto son los objetivos principales de este macro proceso, el cual tiene lugar por primera vez al inicio del proyecto pero que

igual puede ser utilizado siempre que lo necesite. Uno de los elementos primordiales de este es que en él se elabora el artefacto Plan de capacitación inicial, a través de los roles identificados se realizará una planificación con las materias que serán impartidas al personal, con el objetivo de contar con las competencias necesarias para desenvolverse de manera eficiente en un rol específico. Dentro de este macro proceso han sido definidos dos procesos, ellos son: Identificar roles, competencias y responsabilidades e Identificar necesidades de formación.

### ***Planificar Recursos Humanos***

#### Ficha de proceso

*Objetivos:* Determinar los roles, competencias y responsabilidades necesarias para continuar el proyecto ya que el mismo lleva un tiempo bastante largo en el desarrollo del software, este proceso servirá de guía a la hora de conformar el grupo cantera del proyecto. Además de identificar las necesidades de formación requeridas, con el objetivo de contar con un capital humano poseedor de conocimientos necesarios para el desempeño posterior de diferentes actividades dentro del proyecto.

*Alcance:* Inicia cuando en la fase inicial del ciclo de vida del proyecto se determinan los roles, responsabilidades de estos, así como las necesidades de formación y capacitación del equipo. Culmina con la confección del Plan de capacitación y el Organigrama del proyecto.

*Precondición:* No depende de ninguna actividad.

*Rol responsable:* Capacitador del proyecto.

*Roles involucrados:* Líder del proyecto, Consejo Técnico de Dirección.

*Artefactos de entrada:*

- ✓ Factores Ambientales
- ✓ Activo de los procesos del proyecto

*Artefactos de salida:*

- ✓ Roles y responsabilidades

✓ Organigrama del proyecto

✓ Plan de capacitación

### **2.5.2.1 Identificar roles, competencias y responsabilidades.**

#### Ficha de proceso

*Objetivo:* Identificar cuáles serán los roles que realizarán las diferentes actividades dentro del proyecto para cumplir con los requerimientos firmados con el cliente, así como definir cuáles son las habilidades necesarias para cumplir con estas actividades.

*Alcance:* Inicia en el momento en que el Líder del proyecto solicita los roles necesarios para el desarrollo del software al Consejo Técnico de Dirección, se reúnen y proceden a identificar cada uno de estos roles.

*Precondición:* No depende de ninguna actividad.

*Rol responsable:* Líder del proyecto.

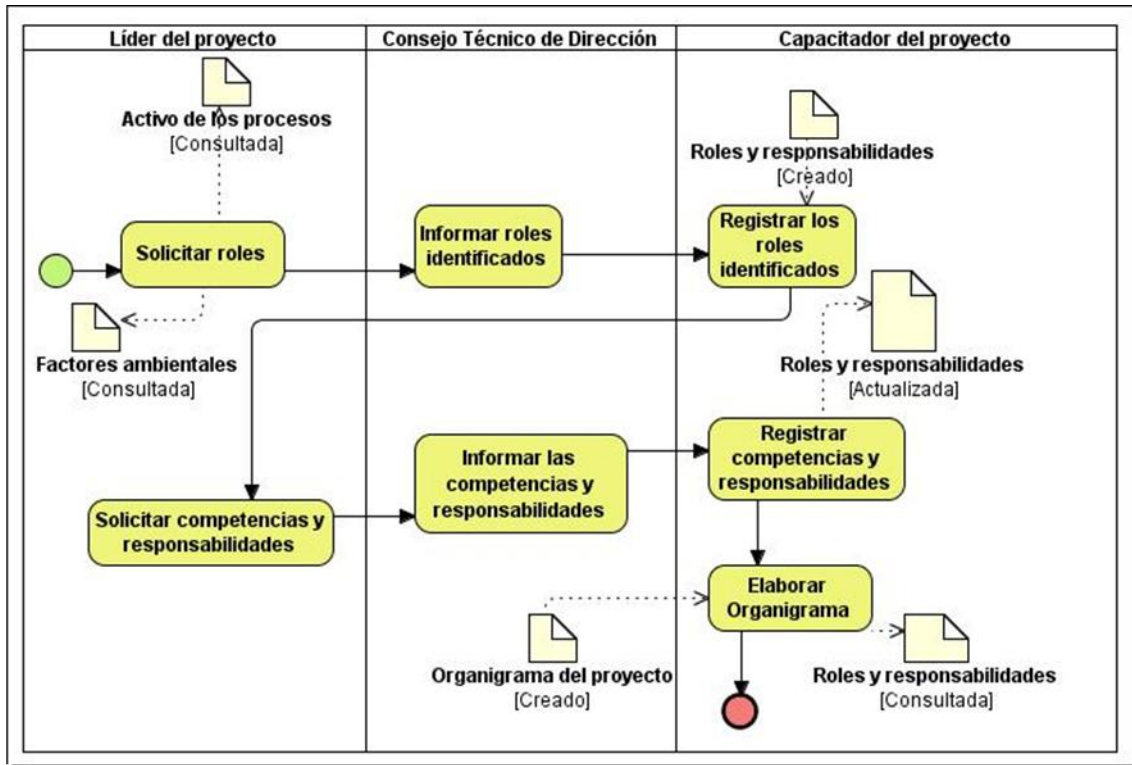
*Roles implicados:* Capacitador del proyecto, Consejo Técnico de Dirección (CTD).

#### Flujo de Actividades

1. El Líder del proyecto se reúne con el CTD para solicitar cuáles han sido los roles identificados.
2. Cada uno de los integrantes del CTD informará cuáles han sido los roles identificados.
3. El Capacitador del proyecto registrará en el artefacto Roles y responsabilidades los roles definidos.
4. El Líder del proyecto solicita además información referente a las responsabilidades y competencias que tendrá cada rol.
5. El CTD informará las responsabilidades y competencias que debe tener cada rol.
6. El Capacitador del proyecto actualizará el artefacto Roles y responsabilidades con las responsabilidades y competencias previamente definidos.

7. Seguidamente el Capacitador del proyecto elaborará el artefacto Organigrama del proyecto culminando el proceso.

**Diagrama del proceso:**



**Figura 1. Proceso: Identificar roles, competencias y responsabilidades**

**2.5.2.2 Identificar necesidades de formación**

Ficha de proceso

*Objetivo:* Definir cuáles son las necesidades de formación que deben poseer los Recursos Humanos para culminar el software, así como proponer actividades de capacitación con el fin de lograr las competencias requeridas por roles.

*Alcance:* Inicia una vez que se hayan identificado los diferentes roles, y sean definidos cuáles serán los cursos de capacitación a impartir, y culmina cuando hayan sido aceptados los cursos.

*Precondición:* Identificar roles, competencias y responsabilidades.

*Rol responsable:* Capacitador del proyecto.

*Roles implicados:* Consejo Técnico de Dirección (CTD).

Flujo de Actividades:

1. El Capacitador del proyecto informa al CTD acerca de los cursos que considera se deben impartir.
2. El CTD se reúne para aceptar o rechazar los cursos ofertados por el Capacitador del proyecto, y define la fecha en la que deben ser impartidos los cursos aceptados.
3. Luego informa al Capacitador cuáles han sido los cursos aceptados y la fecha.
4. Se elabora el Plan de capacitación por parte del Capacitador del proyecto, y culmina así el proceso.

Diagrama del proceso:

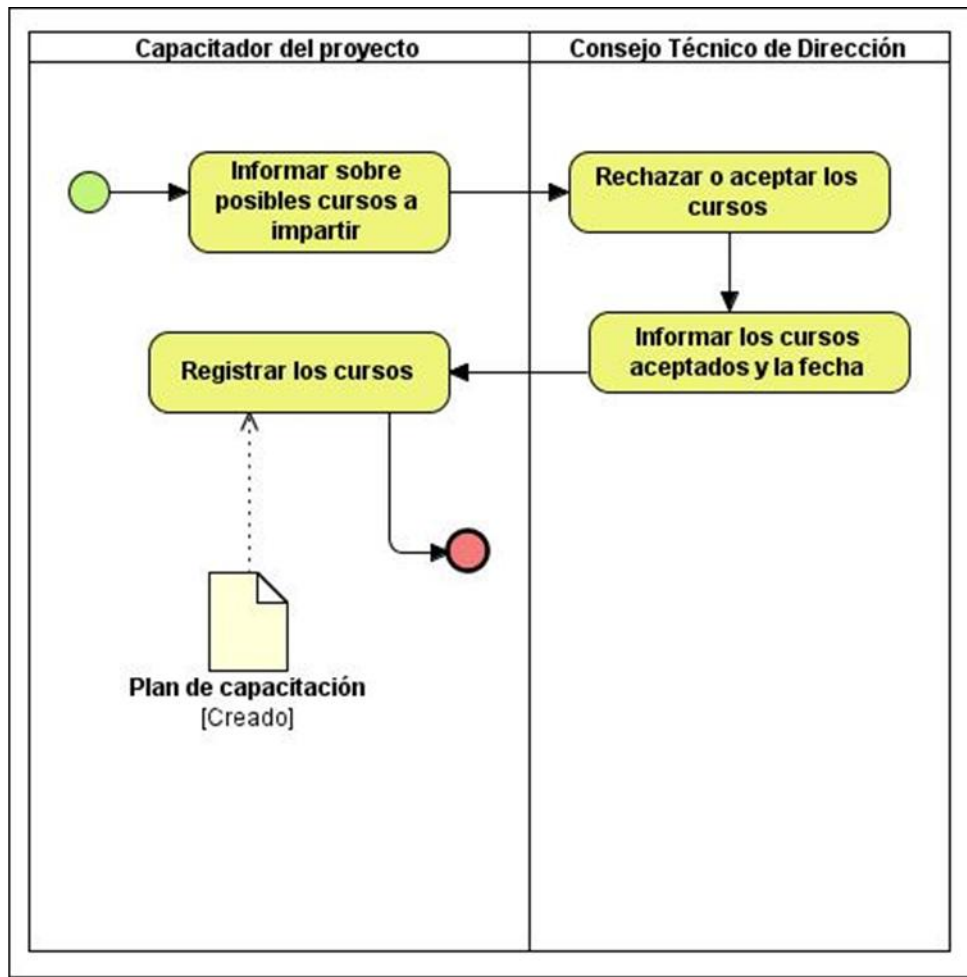


Figura 2. Proceso: Identificar necesidades de formación

### 2.5.3 Macro proceso Adquirir el Equipo del Proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de obtener los Recursos Humanos necesarios para desarrollar el software. Actualmente el proyecto CICPC cuenta con el capital humano suficiente para el desarrollo del mismo, esto se debe a la existencia del grupo cantera del proyecto, pero sus integrantes aún no poseen las habilidades y conocimientos necesarios por lo que no tienen un rol específico. Además de obtener el capital humano este proceso permite a la dirección del proyecto tener un vasto control de la disponibilidad de cada uno de los integrantes del equipo así como de los conflictos e inquietudes surgidas durante el ciclo de vida del proyecto, lo que permitirá darle el



seguimiento adecuado a estas dificultades. Dentro de este macro proceso se han definido los siguientes procesos: Asignación del personal del proyecto y Tramitar personal competente.

### ***Adquirir el Equipo del Proyecto***

#### Ficha de proceso

*Objetivo:* Obtener los recursos necesarios para completar el equipo del proyecto así como dar el seguimiento adecuado a las inquietudes y conflictos del equipo de desarrollo.

*Alcance:* Una vez que se haya definido todo lo concerniente a las actividades que se desarrollarán para dar respuestas a los requerimientos del cliente, se hayan definido las materias que deben conocer los integrantes del equipo, es que inicia este macro proceso, y se puede desarrollar durante todo el ciclo de vida del proyecto.

*Precondición:* Se hayan definido los roles y responsabilidades que más se necesitan en el proyecto.

*Rol responsable:* Líder del proyecto.

*Roles involucrados:* Capacitador del proyecto, Consejo Técnico de Dirección, Documentador.

#### *Artefactos de entrada:*

- ✓ Roles y responsabilidades.
- ✓ Organigrama del proyecto.
- ✓ Lista de estudiantes propuestos.

#### *Artefactos de salida:*

- ✓ Plantilla formal del proyecto.
- ✓ Lista de estudiantes pendientes.

### **2.5.3.1 Asignación del personal del proyecto**

#### Ficha de proceso

*Objetivo:* Asignar las personas apropiadas, previamente seleccionadas del artefacto Lista de estudiantes propuestos pertenecientes al grupo cantera al equipo del proyecto, además de elaborar el artefacto Plantilla formal del proyecto con el nuevo capital humano.

*Alcance:* Inicia con la selección de los nuevos integrantes del equipo de desarrollo, y su posterior capacitación y asignación al rol como actividad culminante del proceso.

*Precondición:* Haya sido confeccionado el artefacto Roles y responsabilidades.

*Rol responsable:* Líder del proyecto.

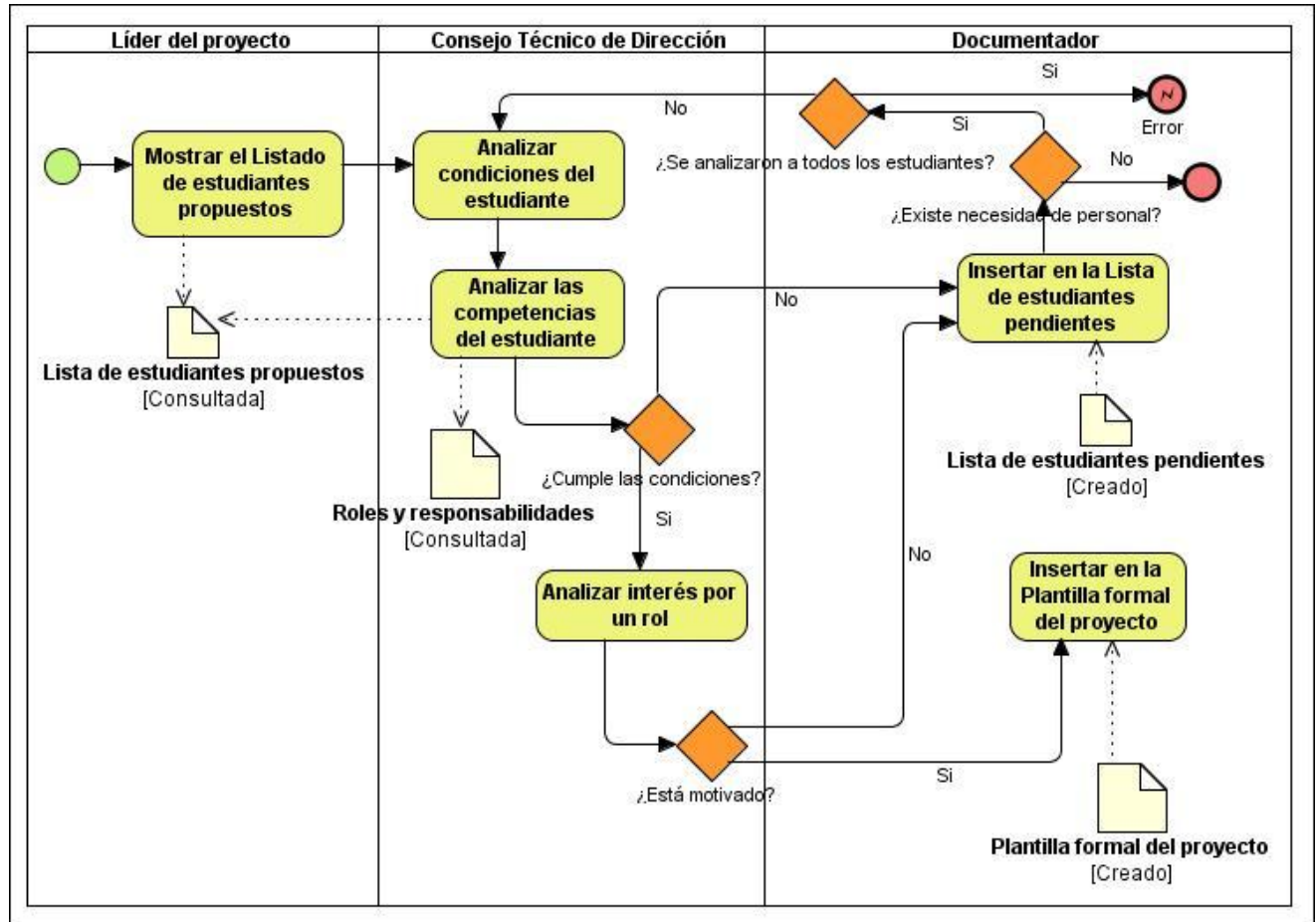
*Roles involucrados:* Documentador, Consejo Técnico de Dirección.

#### Flujo de Actividades:

1. El Líder del proyecto presenta al CTD la Lista de estudiantes propuestos integrantes de la cantera del proyecto facilitada por la dirección de la facultad.
2. EL CTD analizará las condiciones que tiene cada estudiante y verificará si posee los requisitos de algún rol.
3. Se analizan las competencias del estudiante atendiendo el nivel de habilidades que posee el mismo. Esta actividad se desarrolla utilizando los artefactos Roles y responsabilidades y la Lista de estudiantes propuestos para determinar en cual rol el estudiante puede alcanzar mayores resultados.
  - 3.1. Si el estudiante cumple con los requisitos de un rol específico:
    - 3.1.1. Se analiza el interés del estudiante por ser asignado a un rol determinado.
    - 3.1.2. Si no está motivado por el rol es insertado en el artefacto Lista de estudiantes pendientes.

- 3.1.3. Si está motivado por el rol asignado es insertado a la Plantilla formal del proyecto.
4. Si existen roles por asignar al igual que estudiantes por analizar y ser asignados, el flujo de actividades regresa a la actividad 2, analizando a otro estudiante.
5. Si ya no se necesitan más estudiantes, culmina el proceso.

**Diagrama del proceso:**



**Figura 3. Proceso: Asignación del personal del proyecto**

**2.5.3.2 Tramitar personal competente**

Ficha de proceso:

*Objetivo:* Brindar la posibilidad de desarrollar otros roles a aquellos estudiantes que poseen los conocimientos y habilidades precisas para realizar un rol determinado pero que no les interesa, y a

la vez puede desarrollar otro en el proyecto, además, de actualizar los artefactos Lista de estudiantes pendientes y Plantilla formal del proyecto.

*Alcance:* Inicia con la revisión del artefacto Lista de estudiantes pendientes y culmina con la vinculación a un rol determinado.

*Precondición:* Debe existir al menos un estudiante en el artefacto Lista de estudiantes pendientes.

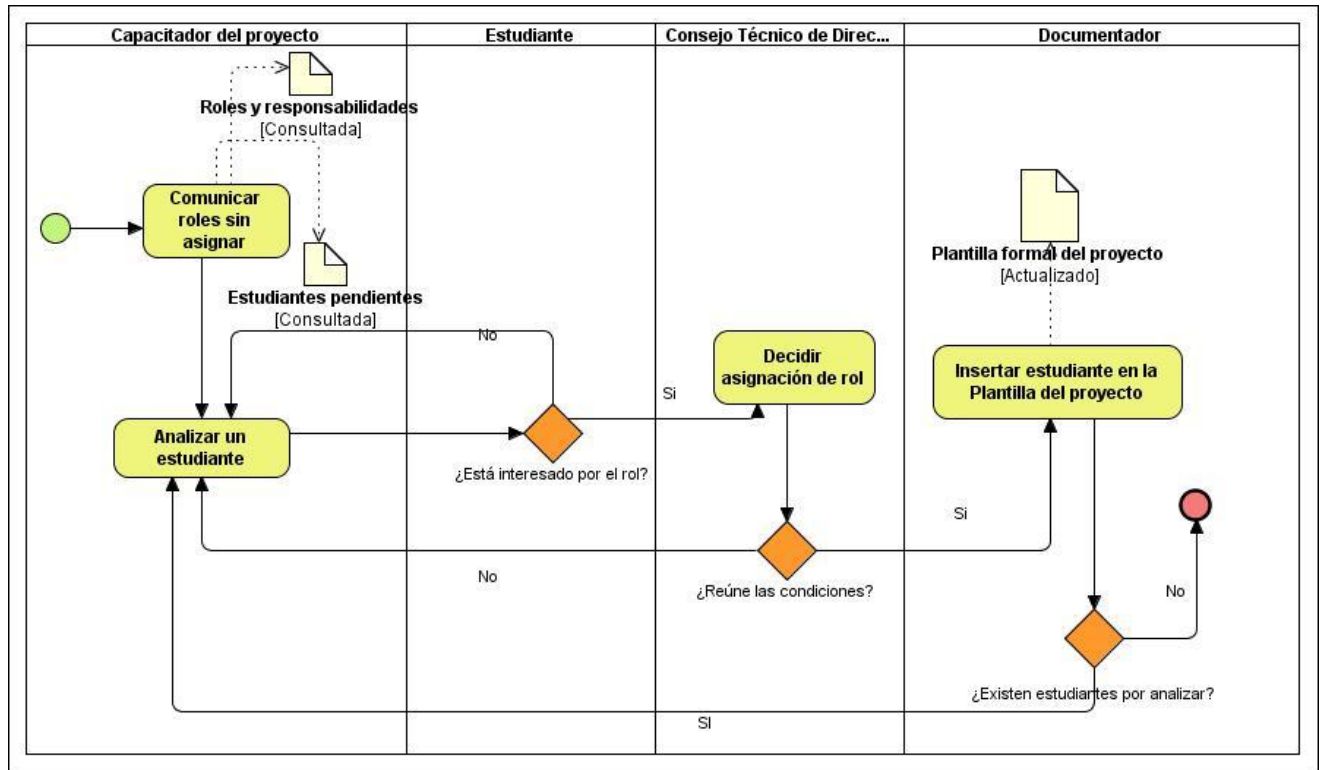
*Rol responsable:* Capacitador del proyecto.

*Roles involucrados:* Documentador, Consejo Técnico de Dirección.

Flujo de Actividades:

1. El Capacitador del proyecto informa a los estudiantes pendientes de cuáles son los roles que aún no han sido asignados para que escoja el de su interés.
2. Luego se analiza un estudiante del artefacto Lista de estudiantes pendientes.
3. El estudiante informa su interés por un rol.
  - 3.1. El Capacitador informa el interés del estudiante por un rol al CTD.
  - 3.2. El CTD se reúne con el objetivo de asignar o no el rol al estudiante.
  - 3.3. Si no es asignado el rol al estudiante, se regresa a la actividad 2.
  - 3.4. Si es asignado el rol al estudiante el Documentador actualiza el artefacto Plantilla formal del proyecto, insertando al nuevo integrante.
4. Si el estudiante no se interesa por ninguno de los roles propuestos, se regresa a la actividad 2.
5. Si aún existe estudiantes por analizar, se regresa a la actividad 2, en caso contrario culmina el proceso.

**Diagrama del proceso:**



**Figura 4. Proceso: Tramitar personal competente**

**2.5.4 Desarrollar el Equipo del Proyecto**

Mejorar las competencias e interacciones entre los miembros del proyecto son los objetivos primordiales de este macro proceso. Con la aplicación del mismo al proyecto CICPC, se perfeccionarán las habilidades de cada uno de los integrantes de este. De igual manera existirá un alto nivel de confianza y cohesión entre el equipo de desarrollo del software. Dentro de este proceso general se describen otros, ellos son: Evaluación de Desempeño, Habilidades Interpersonales y Formación Adicional.

***Desarrollar el Equipo del Proyecto***

Ficha de proceso

*Objetivo:* Mejorar las competencias e interacciones entre los miembros del proyecto, además de medir la productividad de los integrantes del equipo de desarrollo.

*Alcance:* Inicia una vez que los estudiantes hayan sido asignados a un rol, y se desarrolla durante todo el ciclo de vida del proyecto.

*Precondición:* Se hayan adquirido los Recursos Humanos para culminar el proyecto.

*Rol responsable:* Líder del proyecto.

*Roles involucrados:* Consejo Técnico de Dirección, Capacitador del proyecto, miembro de un grupo de trabajo, Planificador docente.

*Artefactos de entrada:*

✓ Plantilla formal del proyecto

✓ Plan de capacitación

*Artefactos de salida:*

✓ Evaluación general del proyecto

✓ Evaluación de equipo

✓ Inquietudes del proyecto

✓ Cursos desarrolladores

### **2.5.4.1 Evaluación de desempeño**

Ficha de procesos:

*Objetivo:* Realizar evaluaciones de la efectividad de los miembros del equipo, lo cual permitirá alcanzar mejoras en las competencias y sentimientos de cada uno de los integrantes del proyecto.

*Alcance:* Inicia con el análisis mensual de cada estudiante de la Plantilla formal del proyecto, y culminará a los tres días de iniciado el proceso, cuando se haya analizado al último estudiante y además se hayan archivado las evaluaciones en el artefacto Evaluaciones General del proyecto.

*Precondición:* Debe existir al menos un estudiante en el artefacto Plantilla formal del proyecto.

*Rol responsable:* Líder del proyecto.

*Roles involucrados:* Consejo Técnico de Dirección, Documentador.

Flujo de Actividades:

1. Los jefes de cada equipo del proyecto analizan el comportamiento y resultados de cada uno de sus integrantes.
2. Los jefes de equipo discuten las posibles evaluaciones con sus estudiantes que conforman su equipo.
3. Si el estudiante no está de acuerdo con la posible evaluación:
  - 3.1. El estudiante explica por qué, y si es convincente su explicación, se regresa a la actividad 1.
  - 3.2. En caso contrario, es decir, que sea indiscutible la evaluación, permanece con la evaluación otorgada.
4. Si el estudiante está de acuerdo con su evaluación:
  - 4.1. Los jefes de equipo emiten la evaluación final a sus integrantes y se archiva en el artefacto Evaluación del equipo.
5. Los jefes de equipo entregan, ya sea vía correo o personalmente la Evaluación del Equipo al CTD.
6. El CTD analiza los resultados de los estudiantes en el mes.
7. El Documentador del proyecto conforma la Evaluación general del proyecto, culminando así el proceso.

## Diagrama del proceso:

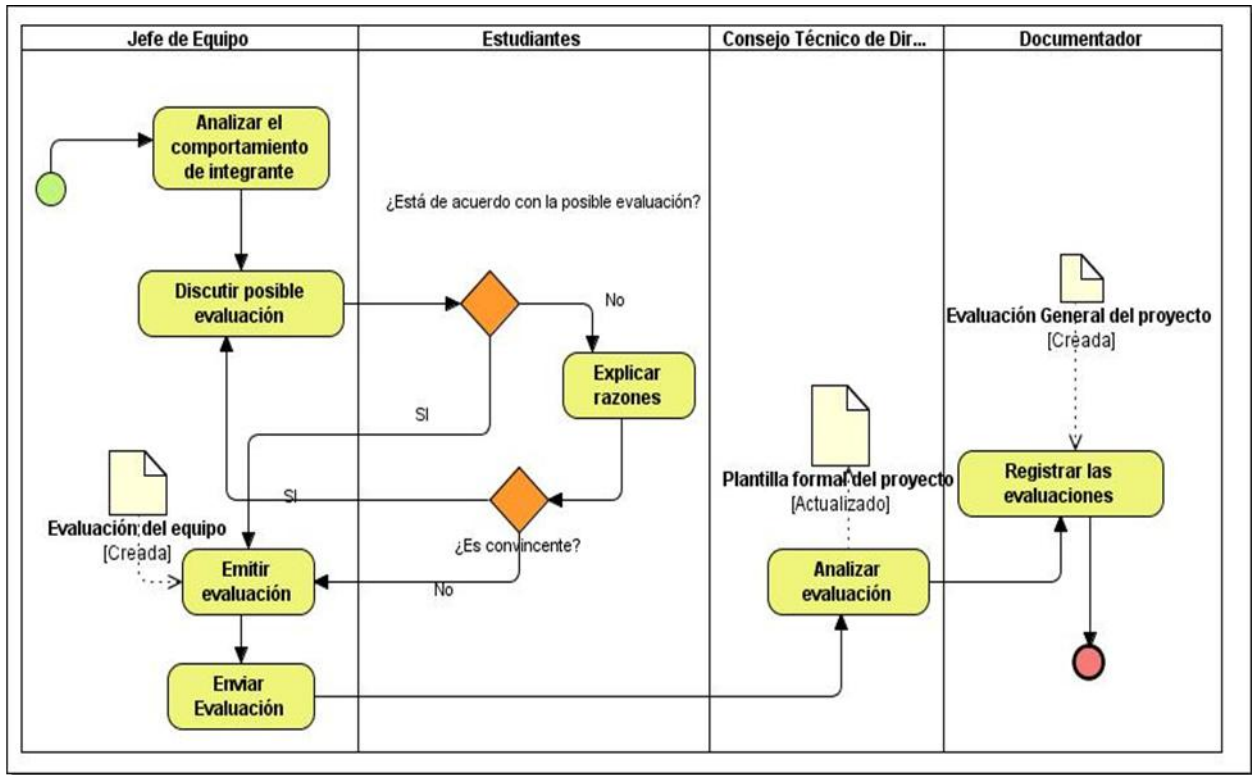


Figura 5. Proceso: Evaluación de desempeño

### 2.5.4.2 Habilidades interpersonales

#### Ficha de proceso:

**Objetivo:** Permitir a la dirección del proyecto comprender los sentimientos de los integrantes del equipo, reconocer sus inquietudes, reduciendo en gran medida los problemas y aumentando la cooperación en equipo.

**Alcance:** Inicia cuando surgen inquietudes y son archivadas en el artefacto Inquietudes del proyecto y finaliza una vez que se le haya dado respuestas a las inquietudes surgidas.

**Precondición:** Deben existir entradas en el artefacto Inquietudes del proyecto.

**Rol responsable:** Líder del proyecto.



*Roles involucrados:* Consejo Técnico de Dirección, Documentador.

Flujo de Actividades:

1. El estudiante informa acerca de una inquietud surgida.
2. La inquietud es archivada en el artefacto Inquietudes del proyecto, por el Documentador del proyecto.
3. El Documentador informa acerca de la inquietud.
4. El CTD se reúne a fin de analizar y dar respuestas a las inquietudes surgidas.
5. Se archivan las respuestas dadas en el artefacto Inquietudes del proyecto.
6. Si existen inquietudes pendientes de analizar se regresa a la actividad 3.
7. Si todas las inquietudes han sido analizadas y contestadas, se informa al o a los estudiantes las respuestas de sus inquietudes, y culmina así el proceso.

## Diagrama del proceso:

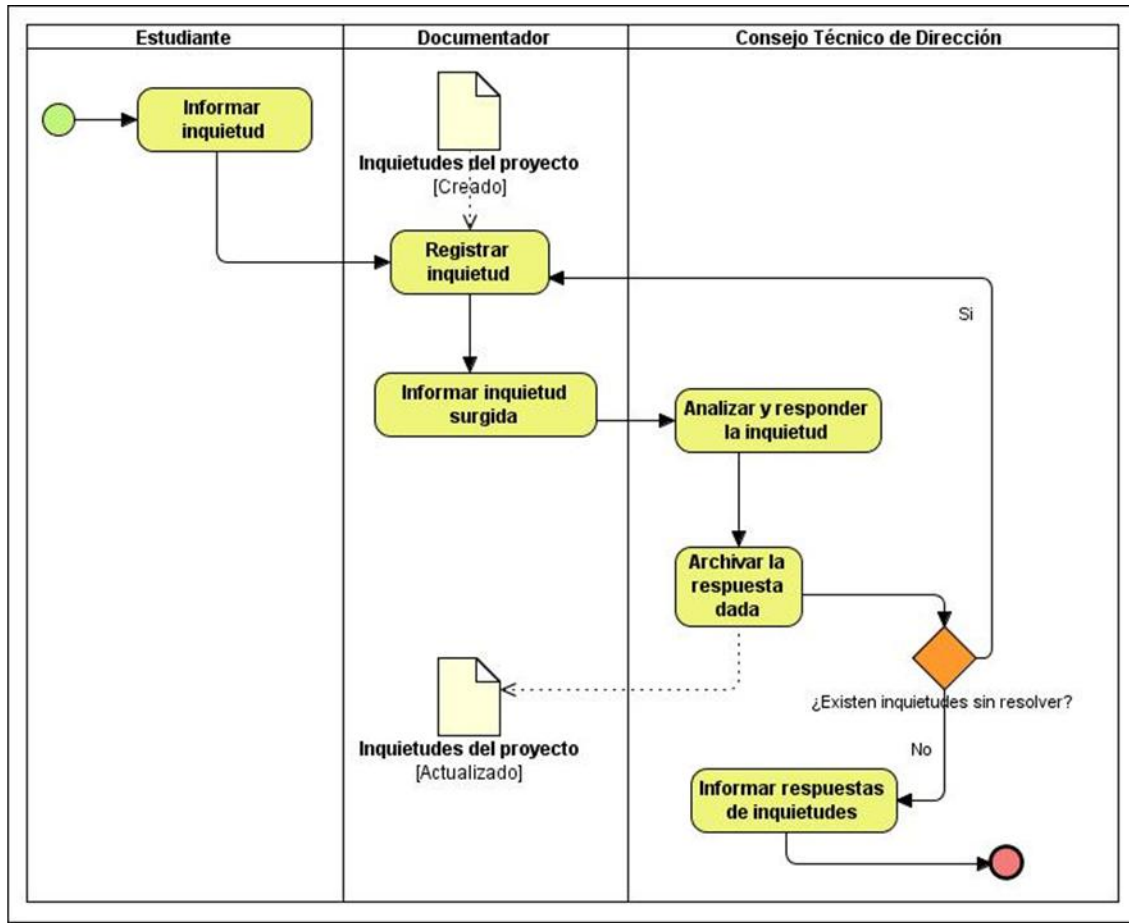


Figura 6. Proceso: Habilidades interpersonales

### 2.5.4.3 Formación adicional

#### Ficha de proceso:

*Objetivo:* Diseñar actividades enfocadas a renovar las competencias de los integrantes del equipo del proyecto.

*Alcance:* Inicia cuando se hayan identificado los cursos de superación y culmina con la aprobación de los mismos.

*Precondición:* No depende de ninguna actividad.

*Rol responsable:* Capacitador del proyecto.

*Roles involucrados:* Líder del proyecto, Planificadora docente, Consejo Técnico de Dirección.

Flujo de Actividades:

1. Se realiza encuesta a estudiantes para definir los cursos de retroalimentación que les interesa recibir por parte del proyecto.
2. Se identifican los cursos de interés por los estudiantes.
3. El Capacitador del proyecto informa al CTD el resultado de la encuesta.
4. El CTD acepta o rechaza los cursos identificados.
5. Se seleccionan uno o dos profesores para que impartan los cursos definidos.
  - 5.1. Solicitan al planificador fecha, hora y local para los cursos.
  - 5.2. El Planificador docente planifica la fecha, hora y local para que sean impartidos los cursos seleccionados y luego los envía.
  - 5.3. Analiza la información solicitada.
6. Se informa al Capacitador del proyecto todo lo concerniente a los cursos aceptados.
7. Se registra todo lo referente a los cursos en el artefacto Cursos desarrolladores culminando así el proceso.

## Diagrama del proceso:

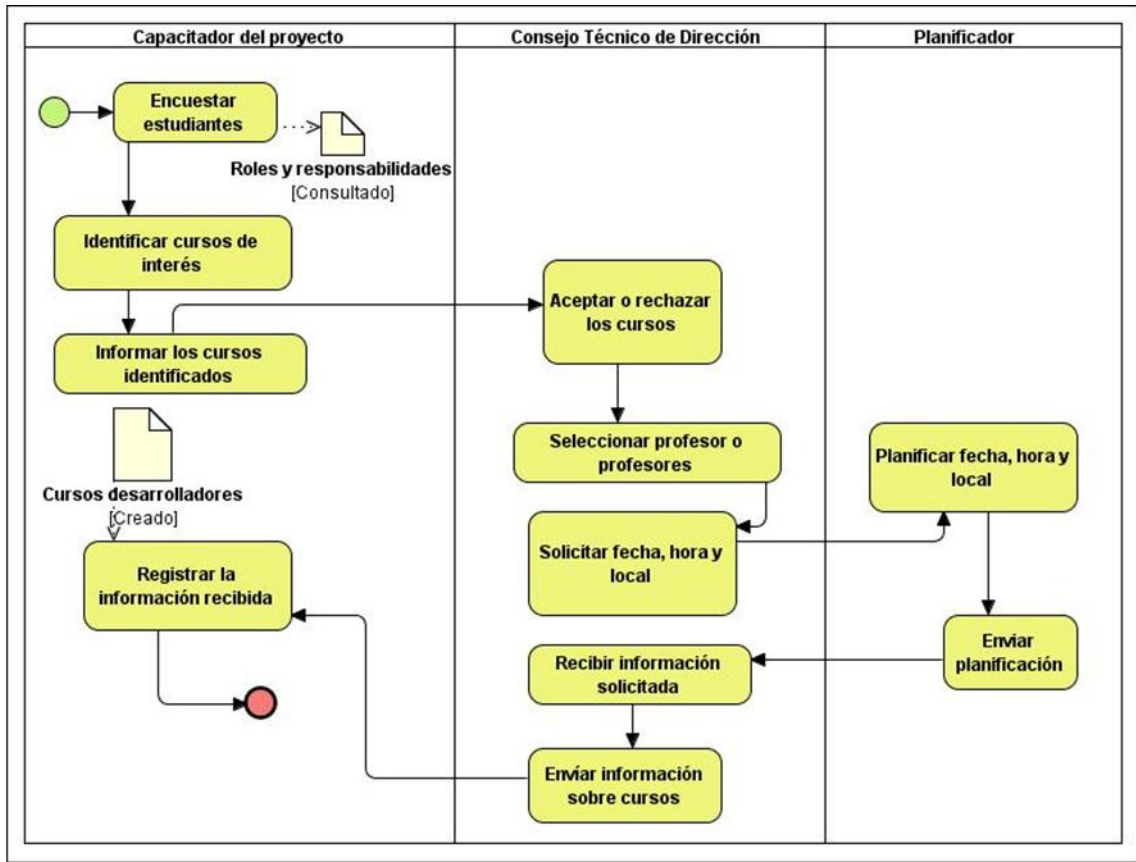


Figura 7. Proceso: Formación adicional

### 2.5.5. Gestionar el Equipo del Proyecto

Gestionar el Equipo del Proyecto implica resolver polémicas a fin de mejorar el rendimiento. El equipo de dirección debe observar y analizar el comportamiento de los integrantes del proyecto, ya que son ellos los encargados de gestionar los conflictos que existan además de resolver las diferentes polémicas.

#### ***Gestionar el Equipo del Proyecto***

##### Ficha de proceso:

Objetivo: Observar el comportamiento de los integrantes del equipo, gestionar conflictos existentes y resolver polémicas.

Alcance: Este proceso se desarrolla en todo el ciclo de vida del proyecto.

Precondición: No depende de ninguna actividad.

Rol responsable: Líder del proyecto.

Roles involucrados: Consejo Técnico de Dirección, Documentador, Estudiantes.

*Artefactos de entrada:*

- ✓ Roles y responsabilidades
- ✓ Evaluación general del proyecto

*Artefactos de salida:*

- ✓ Registro de polémicas

### **2.5.5.1. Gestión de conflictos**

Ficha de proceso:

*Objetivo:* Manejar apropiadamente las diferencias de opiniones, además de documentar los diferentes problemas existentes así como los responsables de resolverlos.

*Alcance:* Inicia una vez que se haya identificado algún conflicto dentro del proyecto, y culmina al menos cuatro días después de haber sido identificado el conflicto.

*Precondición:* Se identifique algún problema.

*Rol responsable:* Jefe de equipo.

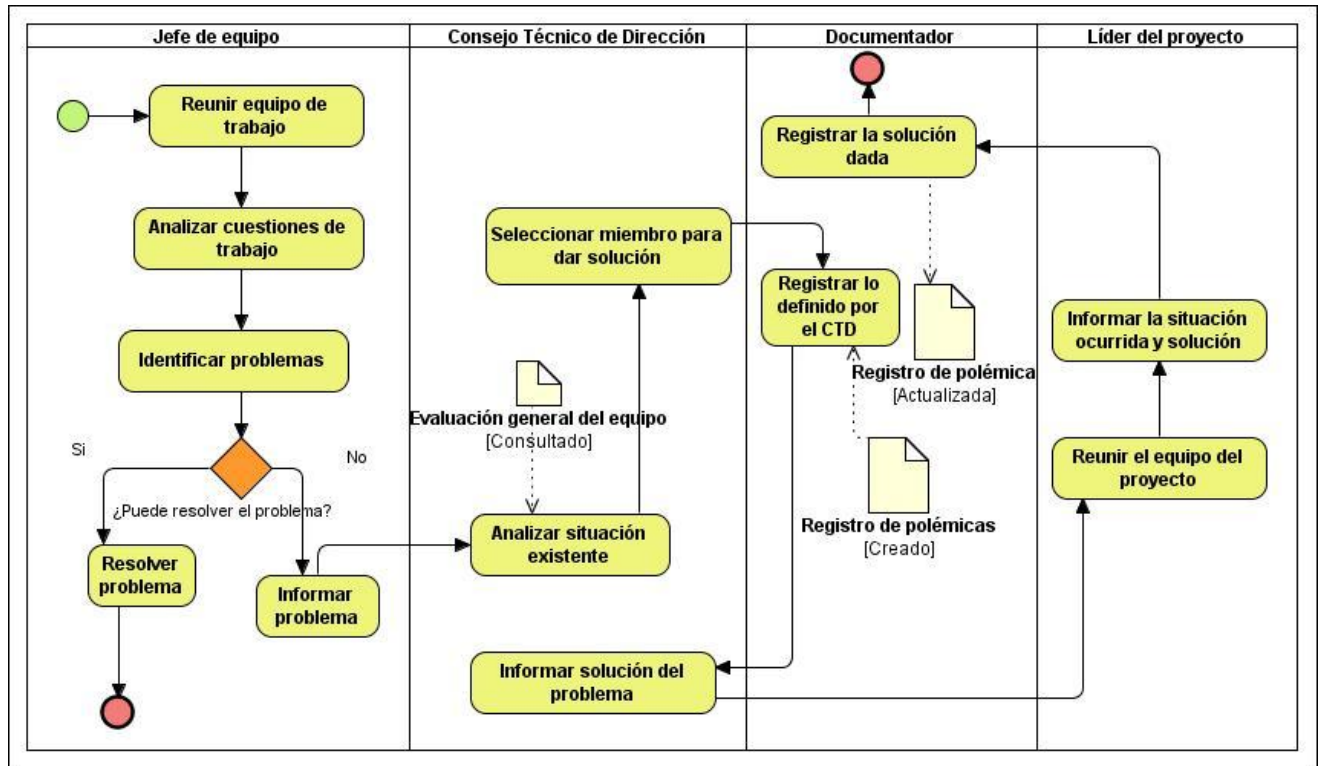
*Roles involucrados:* Líder del proyecto, Consejo Técnico de Dirección, Documentador.

Flujo de Actividades:

1. El Jefe de equipo se reúne con los integrantes de su equipo para definir actividades correspondientes al trabajo (estas reuniones se realizan cuando el equipo estime conveniente, cada 10 ó 15 días).

2. Se analizan cuestiones de trabajo, y además son identificados problemas dentro del equipo, los cuales son discutidos en búsqueda de solución.
  - 2.1. Si la solución está a manos del jefe de equipo, es resuelto el problema o problemas, y culmina así el proceso.
  - 2.2. Si no se le puede dar solución dentro del equipo el Jefe de equipo informa al CTD acerca del problema existente.
3. El CTD se reúne de manera urgente y se analizan situaciones.
4. Se selecciona uno o varios miembros del CTD para que den solución al problema o problemas en el menor tiempo posible (dentro de 3 ó 4 días).
5. El Documentador del proyecto documentará en el artefacto Registro de polémicas todo lo definido en la reunión.
6. Luego el miembro o los miembros designados del CTD para dar solución al problema informa la solución al Líder del proyecto.
7. El Líder del proyecto se reúne con el equipo del proyecto, informa la situación ocurrida y a su vez la solución que se le ha dado.
8. El Documentador actualiza el artefacto Registro de polémicas con la solución dada, así concluye el proceso.

**Diagrama del proceso:**



**Figura 8. Proceso: Gestión de conflictos**

**2.6. Descripción de los artefactos**

**2.6.1. Factores Ambientales**

Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Factores Ambientales.

*Proceso:* Identificar Roles, competencias y responsabilidades.

*Responsable:* Líder del proyecto.

*Descripción:* contiene datos referentes a cuáles son las diferentes disciplinas y especialidades que serán necesarias dominar para desarrollar el software, además de documentar los tipos de relaciones de las diferentes personas que conforman el equipo.

## **2.6.2. Activo de los procesos del proyecto**

### Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Activo de los procesos del proyecto.

*Proceso:* Identificar necesidades de formación.

*Responsable:* Líder del proyecto.

*Descripción:* registra información que puede ser útil en la Planificación de los Recursos Humanos, como son el Organigrama del proyecto, las evaluaciones de rendimiento así como Roles y responsabilidades y programas de formación.

## **2.6.3. Roles y responsabilidades**

### Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Roles y responsabilidades.

*Proceso:* Identificar roles, competencias y responsabilidades.

*Responsable:* Capacitador del proyecto.

*Descripción:* describe el trabajo que debe realizar cada miembro del proyecto para completar las actividades del proyecto.

## **2.6.4. Organigrama del proyecto**

### Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Organigrama del proyecto.

*Proceso:* Identificar roles, competencias y responsabilidades.

*Responsable:* Capacitador del proyecto.

*Descripción:* representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y sus relaciones; puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, atendiendo las necesidades del proyecto.



### **2.6.5. Plan de capacitación**

Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Plan de Capacitación.

*Proceso:* Identificar roles, competencias y responsabilidades.

*Responsable:* Capacitador del proyecto.

*Descripción:* se identifican las materias que debe conocer cada integrante del proyecto para desempeñar los distintos roles.

### **2.6.6. Lista de estudiantes propuestos**

Ficha de Artefactos:

*Nombre:* Lista de estudiantes propuestos.

*Proceso:* Asignación del personal del proyecto.

*Responsable:* Vicedecano de producción.

*Descripción:* muestra un listado de estudiantes que han sido seleccionados para formar parte del equipo del proyecto. Este listado muestra la siguiente información de los estudiantes propuestos:

- ✓ Promedio académico
- ✓ Opinión de la FEU y profesor guía
- ✓ Asignaturas en las que se destaca
- ✓ Roles que desea desempeñar ordenados por prioridad

### **2.6.7. Plantilla formal del proyecto**

Ficha de Artefacto:

*Nombre:* Plantilla formal del proyecto.

*Proceso:* Asignación del personal del proyecto.

*Responsable:* Documentador.

*Descripción:* se presenta en forma de listado, contiene cada uno de los grupos de roles identificados, encabezado por el CTD. Además, contiene el nombre y apellidos de los integrantes, foto del directorio UCI, rol que ocupa, grupo de trabajo y grupo docente.

### **2.6.8. Lista de estudiantes pendientes**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Lista de estudiantes pendientes.

*Proceso:* Asignación del personal del proyecto.

*Responsable:* Capacitador del proyecto.

*Descripción:* muestra un listado con aquellos estudiantes que no cumplieron los requisitos necesarios para desempeñar un rol. Este artefacto puede o no puede crearse, todo está en dependencia de la necesidad de personal que se tenga. Si cuando se conforma la plantilla del proyecto y existan roles sin ocupar, entonces se elabora este documento.

### **2.6.9. Evaluación del equipo**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Evaluación del equipo.

*Proceso:* Evaluación de desempeño.

*Responsable:* Jefe de equipo.

*Descripción:* este documento contiene información concerniente a las evaluaciones de los integrantes de cada grupo de trabajo del proyecto, es realizado en las reuniones de evaluación de los diferentes equipos.

### **2.6.10. Evaluación general del proyecto**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Evaluación general de proyecto.

*Proceso:* Evaluación de desempeño.

*Responsable:* Documentador del proyecto.

*Descripción:* en este documento se registran las evaluaciones mensuales de todos los grupos de trabajo del proyecto, es la evaluación general del comportamiento de los integrantes del proyecto.

### **2.6.11. Registro de polémicas**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Registro de polémicas.

*Proceso:* Gestión de conflictos.

*Responsable:* Documentador del proyecto.

*Descripción:* en este artefacto se registran los diferentes problemas surgidos, el miembro o miembros del CTD que darán solución al problema, la fecha en la que se debe haber resuelto la situación y cuáles fueron las actividades desarrolladas para dar respuestas a las polémicas surgidas.

### **2.6.12. Cursos desarrolladores**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Cursos desarrolladores.

*Proceso:* Formación Adicional

*Responsable:* Planificador docente.

*Descripción:* se registran los cursos que serán impartidos con el objetivo de dar retroalimentación a los integrantes del equipo, así como los profesores que impartirán dichos cursos, los horarios y el sistema de evaluación.

### **2.6.13. Inquietudes del proyecto**

*Ficha de Artefacto:*

*Nombre:* Inquietudes del proyecto.

Proceso: Habilidades interpersonales.

Responsable: Documentador del proyecto.

Descripción: se registran las inquietudes surgidas por algún integrante o integrantes del proyecto, se archiva el nombre del estudiante, además de las respuestas dadas por el Consejo Técnico de Dirección.

## **2.7. Conclusiones**

La Estrategia de Gestión de Recursos Humanos del proyecto CICPC está definida por siete procesos, los cuales servirán como una guía para el perfeccionamiento de las habilidades de los integrantes del equipo de desarrollo. Además de mejorar el proceso de captación de los estudiantes, con el objetivo de obtener resultados satisfactorios. Para definir esta Estrategia fue necesario describir flujos de actividades, responsabilidades y crear artefactos, atendiendo a cada uno de los procesos identificados.

# CAPÍTULO 3

## *Evaluación de la Estrategia*

### **3.1 Introducción**

En los procesos productivos los investigadores deben buscar la forma de saber si lo que han hecho está correcto y confiable; un elemento que permite determinar estos y otros aspectos es el de validación. El proceso de validación se realiza con el objetivo de verificar y demostrar la confiabilidad de la propuesta. Para ello existen métodos de validación como es el caso de los Métodos Expertos, los cuales usan como fuente sus conocimientos, investigaciones, experiencias o estudios bibliográficos del tema que se va a tratar.

### **3.2 Explicación de los Métodos Expertos**

Desde el momento en el que se procede al desarrollo de una investigación, el principal problema que surge es la posibilidad de comprobar y demostrar la fidelidad de la propuesta resultante. Para erradicar este problema es que se crean los Métodos Expertos, estos se basan en la consulta a un grupo de expertos para la validación de la propuesta. Los Métodos Expertos tienen las siguientes ventajas (15):

- ✓ Se basa en la suposición de que varios expertos pueden llegar a un mejor pronóstico que una sola persona. El experto se siente involucrado plenamente en la solución del problema y facilita su implantación. De ello es importante el principio de voluntariedad del experto en participar en la investigación.
- ✓ Como pronóstico visionario es una profecía que usa ideas y juicios personales, vinculados entre sí.

De igual manera este método también posee desventajas y estas son (16):

- ✓ No siempre el argumento más válido es el que triunfa, en ocasiones es el más citado.
- ✓ Estos grupos son vulnerables a la posición y personalidad de algunos de los individuos.
- ✓ La presión social que el grupo ejerce sobre sus participantes puede provocar acuerdos con la mayoría, aunque la opinión de ésta sea errónea. Así, un experto puede renunciar a la defensa de su opinión ante la persistencia del grupo en rechazarla.

### 3.3 Método Delphi

El método Delphi es uno de los métodos de pronosticación más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de un grupo de expertos en el tema tratado. (17) Este método pretende extraer las ventajas y minimizar las desventajas de los Métodos Expertos, aprovechando los conocimientos de las personas que conforman el panel y evitando la presión que puede ejercer un individuo en el grupo debido a su posición o personalidad en el grupo.

Este método posee tres características fundamentales, las cuales se explican a continuación:

- ✓ Anonimato: Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
  - Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
  - El experto puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros expertos.
- ✓ Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
- ✓ Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

(16)

### 3.4 Método de Extrapolación

La Extrapolación se basa en suponer que el curso de los acontecimientos continuará en la misma dirección y con velocidad constante. El objetivo de este método es lograr una afirmación del tipo siguiente: ¿Cómo evolucionará el objeto investigado si se mantienen todas las condiciones-macro existentes, es decir, prosiguen el mismo curso que hasta el presente? (18) La base para una

extrapolación será el conocimiento sobre el reciente desarrollo del fenómeno. Este método se enfoca en tres características fundamentales:

- ✓ Los patrones observados van a persistir en el futuro.
- ✓ Las variaciones registradas en las tendencias bajo análisis van a ser recurrentes en el futuro.
- ✓ Las mediciones de tendencias son confiables y válidas. (19)

### **3.5 Selección del método de validación**

El método que se utilizará para validar la Estrategia será Delphi, porque aunque es el método de pronósticos más ancestral y existe la posibilidad de que las personas del panel no sean las más conocedoras del tema encuestado, le permite durante el proceso de aplicación del método modificar su criterio una vez que analizan sus respuestas desde nuevos puntos de vista. Por su parte, el método de Extrapolación, brinda la posibilidad (gracias a la recopilación de información histórica) de conocer los posibles entornos futuros, pero ignora los impactos nuevos que empiezan a actuar en el presente o incluso en el futuro. Este método es útil aplicarlo cuando el tiempo del que se dispone es relativamente corto, mientras que Delphi es todo lo contrario, aplicable a proyectos de larga duración como es el caso de CICPC.

### **3.6 Aplicación del Método**

Para la aplicación del método se siguieron los siguientes pasos:

1. Selección de los expertos.
2. Elaboración del cuestionario para la validación de la Estrategia.
3. Determinación de la concordancia de los expertos.
4. Desarrollo práctico y análisis de los resultados.

#### **3.6.1 Selección de los expertos**

Bajo el término de expertos se entiende tanto al individuo en sí como también a un grupo de personas u organizaciones capaces de dar una valoración-conclusión y una recomendación acerca del problema (...) con un máximo de competencia. (16)

Los expertos se seleccionaron teniendo cuenta que cumplieran los siguientes criterios:

- ✓ Graduado del Nivel Superior.
- ✓ Vinculación al desarrollo de proyectos informáticos.
- ✓ Conocimientos acerca de la Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Prestigio en el colectivo de trabajo.
- ✓ Capacidad de análisis y pensamiento lógico.

Para la puesta en práctica del método se seleccionaron nueve posibles expertos dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para hacerles la propuesta, de los cuales los nueve respondieron de manera positiva para colaborar con la investigación y formar parte de la validación.

La autoevaluación de los expertos se obtuvo luego de realizar una encuesta con el objetivo de determinar los coeficientes de competencia de los expertos seleccionados y recopilar información detallada y precisa acerca de la labor que desempeñan, calificación profesional, los años de experiencia, grado científico y categoría docente. Se puede acceder a la encuesta aplicada consultando el anexo V.

### **3.6.1.1 Cálculo del coeficiente de competencia**

La selección de los expertos se hace teniendo en cuenta la valoración de sus competencias, es por esta razón que es necesario calcular el coeficiente de competencia ( $K$ ) que es basado en los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas anteriormente. Este coeficiente se calcula teniendo en cuenta dos datos fundamentales aportados por las encuestas anteriores: Coeficiente de conocimiento ( $Kc$ ), que es el resultado de la primera pregunta de la encuesta de autoevaluación y el coeficiente de argumentación ( $Ka$ ), el cual se obtiene luego de analizar los resultados de la tabla perteneciente a la pregunta 2 de la encuesta.

Se le asignan valores a cada criterio seleccionado por el posible experto siguiendo la siguiente escala:



Fuentes de Argumentación	Grado de influencia		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis realizado por usted.	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida relacionada con el tema de investigación.	0.5	0.4	0.2
Trabajo de autores extranjeros consultados.	0.05	0.05	0.05
Trabajo de autores nacionales consultados.	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema.	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

**Tabla 2. Grados de influencia en la determinación del coeficiente de argumentación**

El coeficiente de argumentación ( $K_a$ ) será igual a la suma de los valores donde el posible experto haya marcado.

La fórmula para calcular el coeficiente de conocimiento ( $K$ ) es la siguiente:

$$K = \frac{(K_c + K_e)}{2}$$

Los intervalos para medir el nivel de coeficiente de competencia ( $K$ ) son:

Si  $0,8 < K < 1,0$  Coeficiente de Competencia Alto.

Si  $0,5 < K < 0,8$  Coeficiente de Competencia Medio.

Si  $K < 0,5$  Coeficiente de Competencia Bajo.

Los expertos seleccionados para formar parte del panel de validación de la propuesta fueron aquellos que obtuvieron un coeficiente de competencia alto y medio. De los nueve encuestados, sólo ocho fueron seleccionados, a continuación se muestran los resultados:

<b>Especialistas</b>	<b>Coeficiente de Conocimiento (Kc)</b>	<b>Coeficiente de Argumentación Conocimiento (Ka)</b>	<b>de del Coeficiente de Competencia (K)</b>	<b>Nivel</b>
<b>Especialista 1</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 2</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 3</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 4</b>	0.7	0.6	0.65	Medio
<b>Especialista 5</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 6</b>	0.2	0.6	0.4	Bajo
<b>Especialista 7</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 8</b>	0.8	0.9	0.85	Alto
<b>Especialista 9</b>	0.8	0.9	0.85	Alto

**Tabla 3. Coeficiente de competencia de los expertos**

### **3.6.2 Elaboración del cuestionario de validación de la propuesta.**

Una vez seleccionados los expertos, se elabora el cuestionario de validación de la propuesta, el cual tiene como objetivo principal la validación de los elementos fundamentales que conforman la Estrategia.

El cuestionario fue creado de manera que las respuestas fueran categorizadas entre Muy Adecuado (C1); Bastante Adecuado (2); Adecuado (C3); Poco Adecuado (C4); No Adecuado (C5).

A continuación se muestra el cuestionario de validación utilizado en la investigación:

#### **Encuesta a expertos para la validación de la propuesta**

Compañero (a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del Método de Expertos. Con este fin se solicita su valiosa colaboración para evaluar si las actividades, macro procesos, procesos, artefactos de

entrada y salida y roles responsables que se han elaborado son los correctos, para lograr este objetivo se propone un conjunto de preguntas que permite medir la efectividad de la Estrategia. De antemano se le asegura que nadie podrá saber quién es el encuestado y además se garantiza que sus opiniones se tendrán en cuenta para la posterior aplicación de la Estrategia de Gestión de Recursos Humanos en el proyecto CICPC.

Valore el grado de factibilidad de cada pregunta de acuerdo con la siguiente escala:

Muy Adecuado (C1); Bastante Adecuado (2); Adecuado (C3); Poco Adecuado (C4); No Adecuado (C5).

Preguntas	Criterio del Experto				
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5
1. Se proponen 4 macro procesos fundamentales para lograr que lo definido con el cliente sea lo que realmente se realice en el proyecto, categorice cada uno de ellos:					
1. Planificación de los Recursos Humanos.					
2. Adquirir el Equipo del Proyecto.					
3. Desarrollar el Equipo del Proyecto.					
4. Gestionar el Equipo del Proyecto.					
2. Los siguientes procesos forman parte del flujo principal de la propuesta. Categorice cada una de ellas:					
2.1. Identificar roles, competencias y responsabilidades.					
2.2. Identificar necesidades de formación					
2.3. Asignación del personal del proyecto					

2.4. Tramitar personal competente.					
2.5. Evaluación de desempeño.					
2.6. Habilidades interpersonales.					
2.7. Formación adicional.					
2.8. Gestión de conflictos					
3. Categorice los roles propuestos para llevar a cabo la implantación de los procesos:					
3.1. Líder del proyecto: Planifica, administra y asigna recursos, establece prioridades y coordina las interacciones con el cliente. En el caso de esta investigación será uno de los revisores de los artefactos más importantes.					
3.2. Capacitador del proyecto: Responsable de llevar a cabo la mayoría de los procesos definidos. Deberá ser una persona con mucha capacidad de gestión y organización, y será el encargado de velar por todas las actividades que tengan que ver con la formación y capacitación de los estudiantes del proyecto.					
3.3. Documentador del proyecto: Deberá tener capacidad para resumir y captar ideas esenciales y buena ortografía y redacción.					
3.4. Planificador Docente: Encargado de asignar los locales a los cursos de capacitación o de formación adicional que se planifiquen por el proyecto.					
4. La Estrategia cuenta con una detallada descripción de todos los procesos y actividades que la conforman.					

5. ¿Cree usted que los artefactos propuestos facilitan el manejo de la información?					
6. Interés científico de la Estrategia					
6.1. Calidad de la investigación.					
6.2. Valor científico de la propuesta.					
6.3. Carácter novedoso de los procesos propuestos.					
7. Se le pide su criterio acerca de la utilidad que puede tener la aplicación de la Estrategia de Gestión de Recursos Humanos para el proyecto CICPC.					
8. Exprese otros criterios o recomendaciones que pudieran servir para perfeccionar la propuesta:					

### 3.5.3 Establecimiento de la concordancia de los expertos

Para que la propuesta tenga mayor validez debe existir un excelente acuerdo entre los expertos, por tal razón es que se calcula el Coeficiente de Concordancia de Kendall que posibilita comprobar el grado de coincidencia de las valoraciones realizadas por los expertos.

El Coeficiente de Concordancia de Kendall (**W**) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$W = \frac{12 * S}{K^2(N^3 - N)}$$

Donde la suma de los cuadrados de las desviaciones de la media (S) se obtiene de la sumatoria de los rangos (Sj) entre N, siendo N el total de aspectos a evaluar (los aspectos son las preguntas del cuestionario), K es el número total de expertos.

A continuación se muestran los cálculos realizados para determinar la concordancia de los expertos:

	Exper to 1	Exper to 2	Exper to 3	Exper to 4	Exper to 5	Exper to 6	Exper to 7	Exper to 8	Sj
Pregunta#1 .1	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#1 .2	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#1 .3	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#1 .4	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#2 .1	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#2 .2	5	5	4	5	5	5	5	5	39
Pregunta#2 .3	5	5	4	5	5	5	5	5	39
Pregunta#2 .4	4	5	4	4	5	5	4	4	35
Pregunta#2 .5	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#2 .6	4	5	5	4	5	5	4	4	36
Pregunta#2 .7	4	5	4	4	5	5	5	4	36
Pregunta#2 .8	4	5	4	4	5	5	4	4	35
Pregunta#3 .1	5	5	4	5	5	5	5	5	39

Pregunta#3 .2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Pregunta#3 .3	3	5	4	3	5	5	5	3		33
Pregunta#4	3	5	4	3	5	5	5	3		33
Pregunta#5	4	4	3	4	4	4	4	4		31
Pregunta#6 .1	4	5	4	5	5	5	5	4		37
Pregunta#6 .2	4	5	4	5	5	5	5	4		37
Pregunta#6 .3	4	5	3	5	5	5	5	4		37
Pregunta#7	5	5	5	5	5	5	5	5		40

K es el número de expertos que intervienen en el proceso de validación, por lo tanto, K=8.

N, cantidad de aspectos a validar, en este caso N=21.

S<sub>j</sub>, suma de los rangos asignados a cada pregunta por parte de los expertos.

$\bar{s}_j$ , la media de los rangos y se determina a través de la fórmula:

$$\bar{s}_j = \frac{\sum_{j=1}^N s_j}{N}$$

Obteniendo el valor de:

$$\bar{s}_j = \frac{787}{21}$$

$$\bar{s}_j = 37.47$$

S es la suma de los cuadrados de las desviaciones y se calcula de la siguiente forma:

$$\sum_{j=1}^N (s_j - \bar{s})^2$$

Donde  $S = 157.22$ .

$W$  es el coeficiente de Kendall y se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$W = \frac{12 * S}{K^2 (N^3 - 1)}$$

Sustituyendo los valores en la ecuación:

$$W = \frac{12 * 157.22}{8^2 ((21)^3 - 21)}$$

El coeficiente de  $W$  brinda el valor que permite decidir el nivel de concordancia entre los expertos. Este valor ( $W$ ) siempre es positivo, y oscila entre 0 y 1. El coeficiente de Kendall obtenido permite calcular el Chi cuadrado real, el cual tiene el objetivo de medir si existe o no concordancia entre los expertos y se obtiene a través de la fórmula:

$$x^2 = K (N - 1) W$$

Al calcular el Chi cuadrado, se compara el valor obtenido con en las tablas de estadísticas. Si el

Si  $X_{real} < X(\alpha, N-1)$ , entonces existe concordancia en el trabajo de los expertos.

Por tanto:  $X_{real} = 8(21-1)0.0031 = 0.496$

$X(\alpha, N-1)$ , donde  $\alpha = 0.05$  para un nivel de confianza de 95 %.

$X(\alpha, N-1) = 12.56$

Entonces:  $0.4 < 12.56$  por lo que existe concordancia en el trabajo realizado por el panel de expertos.

### 3.5.4 Desarrollo práctico y análisis de los resultados

Todos los expertos que conformaron el panel recibieron un resumen de la propuesta como documentación para contestar los criterios encuestados, de igual manera recibieron la encuesta con un total de 7 preguntas, estas documentaciones fueron enviadas por vía e-mail. Se realizó una sola ronda de encuesta y luego se procedió al análisis de los resultados.



Los resultados se recogieron en la siguiente tabla:

Frecuencias Absolutas						
Aspectos	C1	C2	C3	C4	C5	Total
Pregunta #1.1	8	0	0	0	0	8
Pregunta #1.2	8	0	0	0	0	8
Pregunta #1.3	8	0	0	0	0	8
Pregunta #1.4	8	0	0	0	0	8
Pregunta #2.1	8	0	0	0	0	8
Pregunta #2.2	7	1	0	0	0	8
Pregunta #2.3	7	1	0	0	0	8
Pregunta #2.4	3	5	0	0	0	8
Pregunta #2.5	8	0	0	0	0	8
Pregunta #2.6	4	4	0	0	0	8
Pregunta #2.7	4	4	0	0	0	8
Pregunta #2.8	3	5	0	0	0	8
Pregunta #3.1	7	1	0	0	0	8
Pregunta #3.2	8	0	0	0	0	8
Pregunta #3.3	4	1	3	0	0	8
Pregunta #4	4	1	3	0	0	8
Pregunta #5	0	7	1	0	0	8
Pregunta #6.1	5	3	0	0	0	8
Pregunta #6.2	5	3	0	0	0	8
Pregunta #6.3	5	2	1	0	0	8
Pregunta #7	8	0	0	0	0	8
Suma	122	38	8	0	0	

**Tabla 4. Frecuencias absolutas para cada pregunta de la encuesta**

Luego de tener todos los datos computados se procede a la ejecución de los siguientes pasos para la obtención de los resultados esperados.

**Paso 1:** Construcción de la tabla de frecuencias acumuladas (desaparece la última columna). En esta el número de la fila, se obtiene sumando cada valor excepto el anterior.

Frecuencias Acumuladas						
No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	C5
1	Pregunta#1.1	8	8	8	8	8
2	Pregunta#1.2	8	8	8	8	8
3	Pregunta#1.3	8	8	8	8	8
4	Pregunta#1.4	8	8	8	8	8
5	Pregunta#2.1	8	8	8	8	8
6	Pregunta#2.2	7	8	8	8	8
7	Pregunta#2.3	7	8	8	8	8
8	Pregunta#2.4	3	8	8	8	8
9	Pregunta#2.5	8	8	8	8	8
10	Pregunta#2.6	4	8	8	8	8
11	Pregunta#2.7	4	8	8	8	8
12	Pregunta#2.8	3	8	8	8	8
13	Pregunta#3.1	7	8	8	8	8
14	Pregunta#3.2	8	8	8	8	8
15	Pregunta#3.3	4	5	8	8	8
16	Pregunta#4	4	5	8	8	8
17	Pregunta#5	0	7	8	8	8
18	Pregunta#6.1	5	8	8	8	8
19	Pregunta#6.2	5	8	8	8	8
20	Pregunta#6.3	5	7	8	8	8
21	Pregunta #7	8	8	8	8	8

**Tabla 5. Frecuencias absolutas acumuladas**

**Paso 2:** Se copia la tabla anterior y son borrados los datos numéricos que esta posee. En la tabla nueva, se construye la tabla de frecuencias relativas acumuladas.

Frecuencias Relativas Acumuladas						
No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	C5
1	Pregunta#1.1	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889

2	Pregunta#1.2	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
3	Pregunta#1.3	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
4	Pregunta#1.4	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
5	Pregunta#2.1	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
6	Pregunta#2.2	0.778	0.889	0.889	0.889	0.889
7	Pregunta#2.3	0.778	0.889	0.889	0.889	0.889
8	Pregunta#2.4	0.333	0.889	0.889	0.889	0.889
9	Pregunta#2.5	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
10	Pregunta#2.6	0.444	0.889	0.889	0.889	0.889
11	Pregunta#2.7	0.444	0.889	0.889	0.889	0.889
12	Pregunta#2.8	0.333	0.889	0.889	0.889	0.889
13	Pregunta#3.1	0.778	0.889	0.889	0.889	0.889
14	Pregunta#3.2	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
15	Pregunta#3.3	0.444	0.556	0.889	0.889	0.889
16	Pregunta#4	0.444	0.556	0.889	0.889	0.889
17	Pregunta#5	0	0.778	0.889	0.889	0.889
18	Pregunta#6.1	0.556	0.889	0.889	0.889	0.889
19	Pregunta#6.2	0.556	0.889	0.889	0.889	0.889
20	Pregunta#6.3	0.556	0.778	0.889	0.889	0.889
21	Pregunta #7	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889

**Tabla 6. Frecuencias Relativas Acumuladas**

Los valores de esta tabla se obtienen dividiendo los valores numéricos de la tabla 5 entre el número total de expertos, en este caso 9.

**Paso 3:** Finalmente, se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (Dist. Normal. Standard Inv.).

Estas imágenes se representan en la misma tabla anterior, sólo que se le adicionan 3 columnas y una fila para representar los siguientes resultados:

- ✓ Suma de columnas.
- ✓ Suma de filas.
- ✓ Promedio de columnas.
- ✓ Los promedios de columnas se obtienen de manera similar, es este caso también se divide por 4 porque quedan sólo cuatro categorías, ya que la última ha sido eliminada.
- ✓ Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- ✓ El valor N-P es el valor promedio que otorgan los expertos a cada indicador.

No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	Suma	N=0.92 Promedio	N-P	
1	Pregunta#1.1	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
2	Pregunta#1.2	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
3	Pregunta#1.3	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
4	Pregunta#1.4	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
5	Pregunta#2.1	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
6	Pregunta#2.2	0.77	1.23	1.23	1.23	4,46	1.11	-0.19	Muy Adecuado
7	Pregunta#2.3	0.77	1.23	1.23	1.23	4,46	1.11	-0.19	Muy Adecuado
8	Pregunta#2.4	-1.83	1.23	1.23	1.23	1,86	0.46	0.46	Bastante Adecuado
9	Pregunta#2.5	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.11	-0.19	Muy Adecuado
10	Pregunta#2.6	-0.14	1.23	1.23	1.23	3,55	0.88	0.04	Muy Adecuado

11	Pregunta#2.7	-0.14	1.23	1.23	1.23	3,55	0.88	0.04	Muy Adecuado
12	Pregunta#2.8	-1.83	1.23	1.23	1.23	1,86	0.46	0.46	Bastante Adecuado
13	Pregunta#3.1	0.77	1.23	1.23	1.23	4,46	1.11	-0.19	Muy Adecuado
14	Pregunta#3.2	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
15	Pregunta#3.3	-0.14	0.14	1.23	1.23	1,46	0.36	0.56	Bastante Adecuado
16	Pregunta#4	-0.14	0.14	1.23	1.23	1,46	0.36	0.56	Bastante Adecuado
17	Pregunta#5	-3.09	0.77	1.23	1.23	0,14	0.03	0.89	Bastante Adecuado
18	Pregunta#6.1	0.14	1.23	1.23	1.23	3,83	0.95	-0.03	Muy Adecuado
19	Pregunta#6.2	0.14	1.23	1.23	1.23	3,83	0.95	-0.03	Muy Adecuado
20	Pregunta#6.3	0.14	0.77	1.23	1.23	3,37	0.95	-0.03	Muy Adecuado
21	Pregunta #7	1.23	1.23	1.23	1.23	4,92	1.23	-0.31	Muy Adecuado
Suma		5.12	22.73	25.83	25.83				
Puntos de Corte		0.24	1.08	1.23	1.23				

**Tabla 7. Puntos de Corte**

La suma obtenida de las 4 primeras columnas da los puntos de corte. Estos puntos de corte se utilizan para determinar el grado de adecuación o categoría de cada aspecto encuestado según los expertos. El grado de adecuación se muestra en la tabla siguiente:

Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
0.24	1.08	1.23	1.23	

**Tabla 8. Grados de Adecuación**

Una vez aplicado el método Delphi, las encuestas realizadas a los 8 expertos arrojaron resultados satisfactorios:

- ✓ Todas las preguntas fueron valoradas por los expertos entre Muy Adecuada, Bastante Adecuada y Adecuada.
- ✓ El 76.2 % de los elementos valorados obtuvieron la categoría de Muy Adecuado.
- ✓ El otro 23.8 % de los elementos obtuvieron la categoría de Bastante Adecuado.
- ✓ El 100% de los expertos coinciden en la utilidad que tiene la puesta en práctica de la Estrategia en el proyecto.

### **3.7 Conclusiones**

La Estrategia de Gestión de Recursos Humanos constituye una guía bien definida para la Gestión de Recursos Humanos del proyecto CICPC. Con la validación de la propuesta queda demostrado que los objetivos propuestos se cumplieron y los expertos de la investigación ratificaron esta afirmación con su valoración. Y así lo demuestra el análisis estadístico de los resultados obtenidos en la encuesta, en el cual los expertos definieron entre Muy Adecuado y Bastante Adecuado todos los elementos mostrados. De esta forma no se hizo necesario realizar otra iteración del método, porque todos los expertos estuvieron de acuerdo con el modelo planteado.

# CONCLUSIONES

La Estrategia propuesta facilita la Gestión de Recursos Humanos del proyecto CICPC aportándole a este, actividades que guían cómo desarrollar los diferentes procesos definidos, además de un conjunto de artefactos para documentar y controlar las principales tareas. La validación de la propuesta demuestra que la misma presenta valores positivos, y con su aplicación en el proyecto se obtendrán resultados satisfactorios evitando retrasos en el calendario del proyecto e incumplimientos de fechas de entrega con Calisoft y el cliente, lo que hace a este trabajo extensible y adaptable a otros proyectos productivos de la Universidad.

# RECOMENDACIONES

Una vez culminada la investigación se procede a recomendar:

- ✓ Aplicar la Estrategia propuesta para obtener mejores resultados en el proyecto CICPC.
- ✓ Capacitar a todos los roles implicados en la Estrategia planteada para acelerar su total implantación.
- ✓ Aplicar la Estrategia en otros proyectos productivos que posean entornos similares al proyecto CICPC.



# REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **García, Miquel Barceló.** El proyecto informático de construcción de software. [En línea] 2002. <http://cv.uoc.es/cdocent/TN51WR4HLVHTWDZD94AZ.pdf>.
2. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. 5ta Edición.* Madrid : Pearson Educación, 2000. pág. 464.
3. **PMI.** *Guía del PMBOK. Libros estándares para la Gestión de proyectos. 3era Edición.* 2004.
4. **Pérez, Yineth.** *Desarrollo de la estrategia de planificación del proceso de formación del proyecto CICPC.* 2008.
5. **Castro, Robin A.Gil.** CMMI. [En línea] 2006. Disponible en: <http://dspace.icesi.edu.co/academico/bitstream/item/2843/1/lcesi%20CMMI%20V1.2%20%5BOT%5D.pdf>.
6. **Gallo, Rogelio.** *Diccionario de la ciencia y la tecnología.* 2000.
7. **Cavazos, Eliecer.** ¿Qué es Prince2? [En línea] 2010. <http://www.bi-la.com/profiles/blogs/prince-2-gestion-de-proyectos>.
8. Software para la Gestión de Recursos Humanos. [En línea] 2008. [www.intelecion.com](http://www.intelecion.com).
9. **Villaverde, Pedro Orestes Falcón.** Mejoramiento de la Calidad del software RH CITMA utilizando el Despliegue de la Función Calidad. [En línea] 2000. [http://revistas.mes.edu.cu/eduniv/ucf/maestria/maestria-en-ingenieria-industrial/ano-2007/Tesis\\_M%20Pedro%20Orestes%20Falcon%20Villaverde.pdf/at\\_download/file](http://revistas.mes.edu.cu/eduniv/ucf/maestria/maestria-en-ingenieria-industrial/ano-2007/Tesis_M%20Pedro%20Orestes%20Falcon%20Villaverde.pdf/at_download/file).
10. **Jacobson, Rumbauch, Booch.** *El Proceso Unificado de Desarrollo.* 2000.
11. **Sanchis, Raquel.** Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio. [En línea] 2009. <http://www.scielo.cl>.
12. **Jacobson, Rumbauch, Booch.** *El Lenguaje Unificado de Modelo. Manual de Referencia.* 2000. 2000.
13. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico.* 1998.
14. **actividad, Definición de.** Definición.org. [En línea] 2005. <http://www.definicion.org/diccionario/138>.
15. **Fernández, Sandra Hurtado de Mendoza.** Histodidáctica. [En línea] 2010. <http://www.ub.es/histodidactica/Epistemolog%EDa/Delphy.htm>.
16. **Linstone h, Turoff M.** *El método Delphi.* 1975.

17. **Aedo, Raúl Rubén Fernández.** *Modelo Informático para la autoGestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza.* España : s.n., 2005.

18. **Routio, Pentti.** [En línea] 2007. <http://www.uiah.fi/projekti/metodi/290.htm>.

19. **Velgar.** Método de extrapolación de tendencias. [En línea] 2009. <http://guia-transferencia-resultados.innobasque.wikispaces.net/5.x.-+02%29+M%C3%A9todo+de+Extrapolaci%C3%B3n+de+Tendencias>.

# BIBLIOGRAFÍA

1. **García, Miquel Barceló.** El proyecto informático de construcción de software. [En línea] 2002. <http://cv.uoc.es/cdocent/TN51WR4HLVHTWDZD94AZ.pdf>.
2. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. 5ta Edición.* Madrid : Pearson Educación, 2000. pág. 464.
3. **PMI.** *Guía del PMBOK. Libros estándares para la Gestión de proyectos. 3era Edición.* 2004.
4. **Pérez, Yineth.** *Desarrollo de la estrategia de planificación del proceso de formación del proyecto CICPC.* 2008.
5. **Castro, Robin A.Gil.** CMMI. [En línea] 2006. Disponible en: <http://dspace.icesi.edu.co/academico/bitstream/item/2843/1/lcesi%20CMMI%20V1.2%20%5BOT%5D.pdf>.
6. **Gallo, Rogelio.** *Diccionario de la ciencia y la tecnología.* 2000.
7. **Cavazos, Eliecer.** ¿Qué es Prince2? [En línea] 2010. <http://www.bi-la.com/profiles/blogs/prince-2-gestion-de-proyectos>.
8. Software para la Gestión de Recursos Humanos. [En línea] 2008. [www.intelecion.com](http://www.intelecion.com).
9. **Villaverde, Pedro Orestes Falcón.** Mejoramiento de la Calidad del software RH CITMA utilizando el Despliegue de la Función Calidad. [En línea] 2000. [http://revistas.mes.edu.cu/eduniv/ucf/maestria/maestria-en-ingenieria-industrial/ano-2007/Tesis\\_M%20Pedro%20Orestes%20Falcon%20Villaverde.pdf/at\\_download/file](http://revistas.mes.edu.cu/eduniv/ucf/maestria/maestria-en-ingenieria-industrial/ano-2007/Tesis_M%20Pedro%20Orestes%20Falcon%20Villaverde.pdf/at_download/file).
10. **Jacobson, Rumbauch, Booch.** *El Proceso Unificado de Desarrollo.* 2000.
11. **Sanchis, Raquel.** Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio. [En línea] 2009. <http://www.scielo.cl>.
12. **Jacobson, Rumbauch, Booch.** *El Lenguaje Unificado de Modelo. Manual de Referencia.* 2000.
13. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico.* 1998.
14. **actividad, Definición de.** Definición.org. [En línea] 2005. <http://www.definicion.org/diccionario/138>.
15. **Fernández, Sandra Hurtado de Mendoza.** Histodidáctica. [En línea] 2010. <http://www.ub.es/histodidactica/Epistemolog%EDa/Delphy.htm>.
16. **Linstone h, Turoff M.** *El método Delphi.* 1975.

17. **Aedo, Raúl Rubén Fernández.** *Modelo Informático para la autoGestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza.* España : s.n., 2005.
18. **Routio, Pentti.** [En línea] 2007. <http://www.uiah.fi/projekti/metodi/290.htm>.
19. **Velgar.** Método de extrapolación de tendencias. [En línea] 2009. <http://guia-transferencia-resultados.innobasque.wikispaces.net/5.x.-+02%29+M%C3%A9todo+de+Extrapolaci%C3%B3n+de+Tendencias>.
20. **M, Mendoza.** *Metodologías de desarrollo de software.* 2004.
21. **M, Denisovskii G.** *Algunos problemas de aplicación del método Delphi.* 1980.
22. **Palacios, Juan.** Origen de la Gestión de Proyectos. [En línea] 2006. [http://www.navegapolis.net/files/s/NST-001\\_01.pdf](http://www.navegapolis.net/files/s/NST-001_01.pdf).
23. **Yilena Borrero, Yaima Viltres.** *Propuesta de un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus Niveles de Competencia para Proyectos Multimedia.* 2007.
24. **Macías, Arturo Barraza.** *Propuesta de un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus Niveles de Competencia para Proyectos Multimedia.* 2007.
25. *Administración de Recursos.* 2005.
26. **Day, Robert A.** *Cómo escribir y publicar un artículo científico.* 2005.
27. Calisoft. [En línea] 2009. [Calisoft.uci.cu](http://Calisoft.uci.cu).
28. El método Delphi. [En línea] [http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi\\_Cuencas\\_Pregado/Sept\\_29/Metodo\\_delphi.pdf](http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencas_Pregado/Sept_29/Metodo_delphi.pdf).
29. Procesos y Métodos de tecnología de información. [En línea] 2009. <http://people.hazent.com..>
30. **Palacios, Juan.** Napolis.Net. Gestión de Proyectos. [En línea] 2009. <http://www.navegapolis.net>.

# ANEXOS

## Anexo I: Entrevista realizada a Líderes e integrantes de proyectos.

1.	¿Cuáles son las habilidades que se les miden a los estudiantes para formar parte del equipo de desarrollo del software?
2.	¿Existe algún método de selección de estos posibles integrantes?
3.	Una vez seleccionado estos estudiantes, ¿Existe algún mecanismo para la auto preparación del equipo?
4.	¿Considera importante una buena Gestión de Recursos Humanos? ¿Por qué?

## Anexo II: Entrevista realizada a psicóloga

1.	¿En todos los proyectos se gestionan los Recursos Humanos de igual manera?
2.	¿Cómo saber si la forma de selección de los estudiantes al proyecto es la adecuada?
3.	¿Cómo conocer si existen mecanismos de capacitación del equipo del proyecto?
4.	¿Cómo medir el estado de los Recursos Humanos en el proyecto?

### **Anexo III: Encuesta a realizar a la cantera del proyecto**

<p>1. De las siguientes razones, señale por cual usted ingresó al Proyecto CICPC.</p> <p><input type="checkbox"/> Me mandaron por la Facultad.</p> <p><input type="checkbox"/> Tenía que integrarme a algún proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Me interesaba pertenecer a este proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Por las perspectivas del proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Por la posibilidad de desempeñar el rol que me gusta en ese proyecto.</p>
<p>2. De los roles que puede desempeñar un informático, señale cuál le gusta más.</p> <p><input type="checkbox"/> Analista      <input type="checkbox"/> programador      <input type="checkbox"/> calidad      <input type="checkbox"/> arquitecto</p> <p><input type="checkbox"/> documentador    <input type="checkbox"/> diseñador      <input type="checkbox"/> otros.</p> <p>a) En caso de señalar otros, méncionelos.</p>
<p>3. ¿Considera que posee los conocimientos técnicos y habilidades necesarias para desempeñar este rol?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>a) En caso de ser negativa su respuesta, exponga las razones.</p>

### **Anexo IV: Encuesta a realizar al equipo del proyecto CICPC**

<p>1. De los roles que puede desempeñar un informático, señale cuál le gusta más.</p> <p><input type="checkbox"/> Analista      <input type="checkbox"/> programador      <input type="checkbox"/> calidad      <input type="checkbox"/> arquitecto</p> <p><input type="checkbox"/> documentador    <input type="checkbox"/> diseñador      <input type="checkbox"/> otros.</p> <p>En caso de señalar otros, méncionelos</p>
<p>2. ¿Cuál desempeña en el proyecto?</p>
<p>3. ¿Considera que posee los conocimientos técnicos y habilidades necesarias para desempeñar su rol?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>b) En caso de ser negativa su respuesta, exponga las razones.</p>
<p>4. ¿Considera que se le brinda la capacitación necesaria para desempeñarse correctamente en el rol que posee?</p>

Si ___ No ___
a) En caso de ser negativa su respuesta, según su criterio cuáles son las causas.
5. ¿En qué aspectos de su rol considera que debe ser capacitado?
6. ¿Posee algún mecanismo efectivo para la autopreparación en el ejercicio de su rol? Si ___ No ___
a) En caso afirmativo exponga en qué consiste. b) En caso negativo, explique las razones por las que no lo tiene.
7. ¿Existe la posibilidad de aprender otros roles dentro del proyecto? Si ___ No ___
a) En caso negativo, diga las causas.

## Anexo V: Encuesta de autovaloración

Compañero (a):

En la ejecución de la presente tesis, se desea someter a la valoración de un grupo de expertos, y usted ha sido seleccionado teniendo en cuenta su aval y experiencia en el campo objeto de estudio. Se le solicita que responda las siguientes interrogantes con el objetivo de poder llevar a feliz término la investigación. Muchas Gracias.

Temática que se investiga: Gestión de Recursos Humanos en proyectos.

Nombre (s) y Apellidos: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Labor que realiza: \_\_\_\_\_

Grado Científico: \_\_\_\_\_ Categoría docente: \_\_\_Instructor\_\_\_\_\_

Años de experiencia docente: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

1. Se le solicita que usted valore su nivel de competencia sobre la temática que se investiga, marcando con una cruz el valor que considere en una escala de 1 al 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. En la siguiente tabla marque con una X, el grado de influencia que usted posee:

Fuentes de Argumentación	Grado de influencia		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis realizado por usted.			
Experiencia obtenida relacionada con el tema de investigación.			
Trabajo de autores extranjeros consultados.			
Trabajo de autores nacionales consultados.			
Su propio conocimiento del estado del problema.			
Su intuición			

Muchas Gracias